D A S H O L S T E I N - I N T E R G L A Z I A L

("P a l u d i n e n s c h i c h t e n")

im Stadtgebiet von West-Berlin

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der

Mathematisch - Naturwissenschaftlichen - Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Werner Gocht
aus Chemnitz

1963

Druck:

Ernst - Reuter - Gesellschaft
der Förderer und Freunde der Freien Universität e.V.

Dissertations - Druckstelle

Berlin-Dahlem, Garystr. 45, Tel.: 76 52 61, App. 668

D A S H O L S T E I N - I N T E R G L A Z I A L

("P a l u d i n e n s c h i c h t e n")

im Stadtgebiet von West-Berlin

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Mathematisch - Naturwissenschaftlichen - Fakultät

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Werner Gocht

aus Chemnitz

Dekan: Prof. Dr. H. Lüers

I. Referent Prof. Dr. M. Richter

II. Referent Prof. Dr. G. Bischoff

Tag der mündlichen Prüfung: 25.1.1963

Tag der Promotion: 27. FEB. 1963

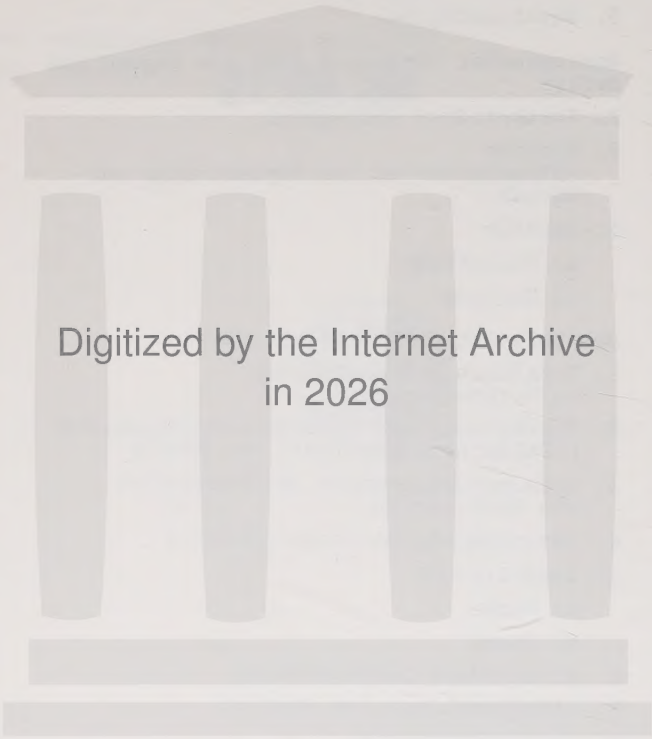
R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Freien Universität Berlin.

INHALTSÜBERSICHT

		Seite
I.	Vorwort	5
II.	Einleitung	6
	1. Problemstellung	6
	2. Untersuchungsmaterial	7
	3. Geschichtliches	8
III.	Geologischer Überblick über die Gegend von Berlin	11
	1. Vortertiärer Untergrund	11
	2. Tertiär (Strukturkarten von Septarienton und Miozän)	12
	3. Quartär	21
	a) Pleistozän	21
	b) Holozän	24
IV.	Das Holstein-Interglazial (qho)	26
	1. Vorkommen und Ausbildung in Norddeutschland	26
	2. Verbreitung des Holstein-Interglazials ("Paludinenschichten") von Berlin	28
	3. Verbreitungsgrenzen im Stadtgebiet von West-Berlin	30
	4. Petrographische Beschaffenheit	33
	5. Fossilinhalt	69
	a) Fauna	70
	b) Flora	75
	6. Klimatische Betrachtungen	82
	7. Strukturkarten und Profile	83
	8. Ablagerungsräume	90
	9. Tektonik	92
	10. Die Havelrinne und die Grunewaldseenrinne	93
	11. Hydrologische Bedeutung der Sedimente des Holstein-Interglazials	97
V.	Zusammenfassung	102
VI.	Schriftenverzeichnis	105

Anhang: 4 Strukturkarten



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548012_0080

VORWORT

Die vorliegende Arbeit soll ein Beitrag zur Geologie Berlins sein. Hierzu wurden alle Bohrungen berücksichtigt, die bis 1960 niedergebracht wurden. Es stand damit ein umfangreiches Material zur Verfügung, dessen Bearbeitung einige neue Erkenntnisse vom pleistozänen Untergrund, insbesondere von den interglazialen Paludinenschichten, erbrachte und daneben eine Zusammenfassung der veröffentlichten Einzelarbeiten über das Interglazial I sein soll.

Die ersten Anregungen zu den Untersuchungen wurden mir von Herrn Prof. Dr. J. Behr gegeben, dem ich dafür vielmals danken möchte. Aufmerksame Hilfe wurde mir auch durch den hochverehrten Direktor des Geologischen Institutes der Freien Universität Berlin, Herrn Prof. Dr. M. Richter, zuteil, der die Untersuchungen freundlichst gestattete und mir wertvolle Ratschläge gegeben hat. Herr Prof. Dr. Bischoff hat die Arbeiten mit Anteilnahme und Rat betreut, und dafür möchte ich ihm herzlich danken. Herrn Baudirektor Natschka und Herrn Blumenberg beim Senator für Bau- und Wohnungswesen in Berlin bin ich zu größtem Dank für die Möglichkeit zur Einsichtnahme in das Bohrarchiv verpflichtet. Die Direktion der Berliner Wasserwerke stellt mir Bohrmaterial und Meßergebnisse von Grundwasserbeobachtungsrohren zur Verfügung, wofür ich besonders Herrn Direktor Prof. Dr. Hünerberg danke. Schließlich gilt mein ergebener Dank auch Herrn Dr. Hallik vom Geologischen Landesamt Hamburg, der mir wertvolle Hinweise durch die pollenanalytische Untersuchung einiger Bohrproben geben konnte.

EINLEITUNG

Die geologischen Forschungen in der Berliner Gegend sind nach der Auflösung der Preußischen Geologischen Landesanstalt weitgehend aus politischen Gründen vernachlässigt worden. Der Wiederaufbau der Stadt, insbesondere der großzügige Neubau der U-Bahn, Erweiterung des Straßennetzes und Ausbau der Wassergewinnungsanlagen, hat in den letzten 10 Jahren nicht nur großartige Aufschlüsse in den jüngeren pleistozänen Schichten geschaffen, sondern gab auch Anlaß zu zahlreichen Bohrungen, die zum Teil über 50 m abgeteuft wurden und dabei das Holstein-Interglazial ("Paludinenschichten von Berlin") anschnitten oder auch durchdrungen haben. Das umfangreiche neue Material wurde nun in dieser Arbeit mit den vorliegenden älteren Ergebnissen vereinigt, um ein möglichst vollständiges Bild von der Verbreitung, der Beschaffenheit und der Fossilführung der Holstein-Interglazialzeit zu gewinnen.

Problemstellung: Vom Holstein-Interglazial (Elster-Saale-Interglazial) soll eine umfassende Darstellung geboten werden, soweit es das vorhandene Material zuläßt. Besondere Aufmerksamkeit soll der morphologischen Oberfläche des Interglazial-Horizontes während und nach der Ablagerungsperiode geschenkt werden. Zur Erläuterung dieser morphologischen Verhältnisse wurden vier Strukturkarten konstruiert, und zwar von der Oberfläche des mitteloligozänen Septarientones, der Obergrenze des Miozäns, der Untergrenze und von der Obergrenze des Holstein-Interglazials. Dadurch wurde die Abhängigkeit des Ablagerungsgebietes der Interglazial-Sedimente von der Höhenlage der älteren Sedimente deutlich.

Zum Abschluß wurde auf die vielumstrittene Entstehung der Grunewaldseenrinne und der Havelrinne eingegangen und eine Erklärung aus den vorliegenden Untersuchungen gegeben. Auf die hydrologische Bedeutung der zum Teil impermeablen Interglazialschichten wurde mit graphischen Darstellungen der Messungen einiger Grundwasserbeobachtungsrohre hingewiesen.

Untersuchungsmaterial: Beim Senator für Bau- und Wohnungswesen in Berlin wurde in den letzten Jahren ein nahezu lückenloses Bohrarchiv angelegt, das etwa 62.000 Bohrungen vom Stadtgebiet West-Berlin enthält. Bei der Durchsicht dieses Materials wurden etwa 250 Bohrungen gefunden, die das Holstein-Interglazial erreicht haben. Es war dadurch möglich, eine Verbreitungsgrenze zu ziehen und Strukturkarten von der Unter- und Obergrenze der Interglazialschichten zu konstruieren. In ca. 350 Bohrungen wurde die Untergrenze des Pleistozäns erreicht. Das Liegende bildet in den meisten Fällen das Miozän, in zwei kleineren Gebieten aber auch der oligozäne Septarienton. Die Bohrbeschreibungen stellten die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen dar. Es muß an dieser Stelle daher darauf hingewiesen werden, daß diese Bohrbeschreibungen hauptsächlich von Bohrmeistern angefertigt wurden, die kaum geologische Vorbildung haben und durchaus verschiedene Auffassungen bei der Beschreibung der Sedimente haben können. Abgesehen davon, daß der Ansatzpunkt der Bohrung nicht immer exakt festliegt, sind die Tiefenangaben sicher nicht so genau zu verstehen, wie sie zum Teil angegeben sind. Normalerweise nimmt der Bohrmeister nur bei einem Schichtwechsel eine neue Probe, wobei es seiner Erfahrung und Beobachtung unterliegt, an welchen Stellen die Proben genommen werden. Es ist daher zu erwarten, daß geringmächtige Schichten entweder überbohrt wurden oder nur Mischproben entnommen und bestimmt wurden. Durch Vergleiche mit Nachbarbohrungen und bei genauem Studium der Eigenheiten einzelner Beschreibungen kann man aber dennoch zu durchaus brauchbaren Resultaten gelangen. In der Strukturkarte wurde ein Isohypsenabstand von 5 m gewählt, der in jedem Fall weit über der Fehlergrenze liegt. Von den Berliner Wasserwerken wurden mir Interglazial-Proben von Brunnenbohrungen zur Verfügung gestellt, die eingehender untersucht werden konnten. Einige Proben wurden pollenanalytisch ausgezählt. Dies ergab oft wertvolle Hinweise. Von drei Grundwasserbeobachtungsrohrpaaren, von denen immer ein Rohr unter und ein Rohr über dem Holstein-Interglazial lag, erhielt ich die Meßwerte, die in graphischen Darstellungen

aufgeführt wurden, um eine Abhängigkeit des Grundwasserspiegels von den Interglazialschichten zu zeigen.

Geschichtliches: Seit über 100 Jahren werden im Berliner Gebiet geologische Untersuchungen gemacht. Erste Hinweise auf primäre interglaziale Ablagerungen stammen aus dem Jahre 1882 von BERENDT, der aus Bohrungen im Hofe der Garde-Kürassier-Kaserne in der Alexandrinenstraße, Ecke Gitschiner Straße, im heutigen Bezirk Kreuzberg, und aus der Vereinsbrauerei in Rixdorf, dem heutigen Neukölln, eine etwa 1 m mächtige Bank beschreibt, die fast nur aus Paludina diluviana Kunth besteht und in kalkfreie Tonsedimente eingelagert war. Im Mai 1886 sprach GOTTSCHE auf der Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft über die sogenannte "Paludinenbank" aus einer Bohrung in der Tivoli-Brauerei im heutigen Bezirk Kreuzberg. Hier sollen die paludinenführenden Schichten erst 35 m unter dem unteren Geschiebemergel auftreten und 6 m mächtig werden (etwa 18 - 24 m unter NN).

Eine von GOTTSCHE untersuchte Probe ergab neben zahlreichen Exemplaren der Paludina diluviana Kunth folgende Faunenreste:

Bithynia tenataculata	L
Valvata naticina	MKE
Neritina fluviatilis	L
Lithoglyphus naticoides	FER
Unio sp.	
Pisidium amnicum	MÜ
Pisidium pusillum	JEN

Etwa um die Jahrhundertwende beschränkten sich die Autoren meist auf die Beschreibung und Aufzeichnung einzelner Aufschlüsse und Tiefbohrungen. So bestimmte WAHNSCHAFFE 1893 das Profil einer Bohrung in Niederschöneweide und 1902 die "Paludinenbank" in einem Bohrloch auf der Carolinenhöhe, im heutigen Bezirk Spandau. Vom ersteren Interglazialvorkommen wird gleichzeitig eine Faunengruppe beschrieben, die neben der häufig auftretenden Paludina diluviana Kunth noch folgende Arten aufweist:

Unio sp.	
Valvata piscinalis	MÜLL
Sphaerium solidum	NORM
Sphaerium rivicola	LAM
Pisidium henslowianum	SHEPP

Nachdem WIEGERS (1905) und MENZEL (1906) behaupteten, daß nach ihren Beobachtungen in Norddeutschland nur sichere Beweise für zwei Eiszeiten vorliegen und es demnach auch nur eine Interglazialzeit gegeben haben kann, erschien 1906 von WAHNSCHAFFE eine scharfe Kritik an dieser Auffassung. Gleichzeitig faßte WAHNSCHAFFE die bis dahin vorliegenden Ergebnisse zusammen und kam für die Gliederung des Pleistozäns zu Ergebnissen, die unseren heutigen Vorstellungen entsprechen. Besonders wichtig dabei ist die absolute Trennung der beiden Interglazialhorizonte. Da Paludina diluviana aber oft in erheblich jüngeren glazialen Sanden oder echten Geschiebemergeln an sekundärer Lagerstätte auftritt, ergab sich erst nach längeren Auseinandersetzungen (Schriften von WAHNSCHAFFE, HENNIG, WÜRTH, KAUNHOWEN, SOENDEROP u. a.) die heute als sicher geltende Meinung, daß diese Paludinen nur in den Ablagerungen der älteren Warmzeit, also im Holstein-Interglazial, an primärer Stelle vorkommen.

Eine umfangreiche und bis heute noch vollständige Aufstellung des faunistischen Inhaltes der "Paludinenbank" aus dem Holstein-Interglazial veröffentlichte SCHMIERER 1922, nachdem MENZEL 1915 die Faunenlisten von GÖTTSCHE und WAHNSCHAFFE etwas ergänzt hatte. SCHMIERER fand sein Material in einem Bohrloch auf dem Gelände der Löwenbrauerei Hohenschönhausen.

Einen ersten umfangreicheren Beitrag zur klimatischen und floristischen Entwicklung während der Holstein-Warmzeit gab HECK 1930. Seine Pollendiagramme aus Rüdersdorf, Oranienburg, Wustermark und von der Schillingbrücke sind bisher die einzigsten feinstratigraphischen Untersuchungen geblieben, die im Berliner Raum von Interglazialprofilen durchgeführt wurden. Deshalb werden in der hier vorliegenden Arbeit auch einige wichtige Ergänzungen zu vorhandenen

Pollenbeschreibungen und -diagrammen geliefert.

Einen faunistischen Forschungsbeitrag zum Berliner paludinenführenden Interglazial lieferte 1941 TRIEBEL, der einige Ostracoden aus diesem Horizont beschrieb. Das Material stammt allerdings nicht direkt aus Berlin, sondern von einer Bohrung aus Fürstenberg an der Oder. Erst RETTSCHLAG (1953) findet Ostracoden im Stadtgebiet Berlins. Sie stammen aus zwei Bohrungen, die in S andau und Neukölln niedergebracht worden waren.

III. GEOLOGISCHER ÜBERBLICK ÜBER DIE GEGEND VON BERLIN

Wie in ganz Norddeutschland, so haben auch im Stadtgebiet von Berlin die Sedimente des Pleistozäns und des Holozäns den Hauptanteil an der morphologischen Ausbildung der jetzigen Erdoberfläche. Daneben gibt es in Lübars einen Aufschluß von oligozänem Septarienton, der hier weit an die Oberfläche herankommt und in einer Tongrube nach Abräumen der dünnen, jungpleistozänen Moräne aufgeschlossen ist. In der näheren Umgebung der Stadt sind an den Salzhorsten von Sperenberg und Rüdersdorf auch Schichten des prätertiären Untergrundes emporgeschleppt und aufgeschlossen worden. Neben einer gewissen Parallelisierung der Schichtmächtigkeiten geben einige Tiefbohrungen über die Untergrundverhältnisse im Stadtgebiet von Berlin nähere Auskunft.

1. Vortertiärer Untergrund: Aus den Ergebnissen von 16 Tiefbohrungen, von denen einige zur Erschließung neuer Sol-"quellen" schon Ende des vorigen Jahrhunderts niedergebracht worden waren, hat KARRENBERG 1947, nach einer Korrektur der Auffassungen v. LINSTOW's (1922), die durch mikropaläontologische Untersuchungen der alten Bohrproben möglich war, eine Vorstellung vom vortertiären Untergrund Berlins veröffentlicht. Danach zieht sich mitten durch das Stadtgebiet in SE - NW - Richtung eine horstartige Scholle von Lias und Keuper in fast horizontaler, nach Norden etwas abkippender Lagerung, die an den Rändern beiderseits von einer Kreidetafel begrenzt wird. In der horstartigen Scholle tritt noch eine Abschiebungsregion auf, so daß Oberrhät tektonisch neben Lias-Sedimenten liegt, wie das auch ASSMANN 1957 in Ergänzung zu den Beobachtungen KARRENBERG's beschrieb.

Während in Dobrilugk-Kirchhain sogar Unterkarbon erbohrt wurde, bei Sperenberg der Zechstein bis fast zur Erdoberfläche in einen Salzhorst emporgedrungen ist und abgebohrt wurde, der Buntsandstein in Rüdersdorf durch Bohrungen in seiner ganzen Mächtigkeit durchteuft wurde, Muschelkalk dort ansteht und in großen Steinbrüchen gewonnen wird, ist

im Stadtgebiet von Berlin als Ältestes der mittlere Keuper erbohrt worden. Die Spandauer Bohrung, die im Hofe der Zitadelle niedergebracht wurde, trifft bei 388,9 m auf die Steinmergelzone des mittleren Keuper. In 409,9 m Tiefe liegt darunter 70,9 m Oberer Gipskeuper. Der liegende Schilfsandstein ist noch um wenige Meter angebohrt worden. - Oberer Keuper wurde an verschiedenen Stellen angetroffen. Im Berliner Raum scheint es jedoch nur Schichten des Unterrhät zu geben: mergelige Gesteine von grauer bis rötlicher Farbe. Der Untere Lias ist vorwiegend lim isch-terrestrisch: Glimmersande und -tone, Letten und Mergel. Mittlerer Lias erscheint schon marin und ist wesentlich sandiger. Oberer Lias, Dogger und Malm sind nirgends im Berliner Raum gefunden worden. In Lichterfelde wurde als Nächstjüngeres Unterkreide erbohrt. Daß ältere Schichten darunterliegen, ist anzunehmen, obwohl sie bisher noch nicht erreicht wurden. Oberkreide (vorwiegend Cenoman und Turon) tritt in den östlich gelegenen Bohrungen auf.

2. Tertiär: Nach der Sedimentation der Oberkreide gibt es im Berliner Raum eine Schichtlücke, die das ältere Tertiär umfaßt. Paläozän wurde nirgends nachgewiesen; Vorkommen des Eozäns sind umstritten. Während KARRENBERG bei der stratigraphischen Gliederung einer Bohrung vom Hofe der Spandauer Zitadelle eine über Mittlerem Keuper liegende Serie von glaukonitischen Sanden, Sandsteinen und Tonen als Ober-Eozän bestimmt hat, wurde später (1957) von ASSMANN diese Bestimmung angezweifelt und die Schichten zum Unter-Oligozän gerechnet. Oligozäne Ablagerungen sind bei den Bohrungen im Berliner Stadtgebiet nachgewiesen worden. Die Transgression soll im Unteroligozän begonnen haben. Eine allgemeine Verbreitung ist nicht vorhanden. Nur in einigen Bohrungen (z.B. Weddingplatz, Kolonnenbrücke, Lützowstraße und Zitadelle Spandau) wurden unteroligozäne Grünsande und glaukonitische Tone gefunden. Die Mächtigkeiten sind stark unterschiedlich.

Im Mitteloligozän wurde auch im Berliner Raum der mächtige

marine Septarienton (Rupelton) abgelagert, der als gut erkennbarer stratigraphischer Schichtkomplex und als wichtigster hydrologischer Horizont besondere Bedeutung erlangt. Der Septarienton ist nicht nur mächtig und nahezu gleichmäßig tonig ausgebildet, sondern auch allgemein verbreitet. Der grünlichgraue oder bläulichgraue mergelige Ton tritt mit wechselndem Sandgehalt auf. Örtlich kann der Septarienton stark mager sein, im allgemeinen aber ist er fett und in feuchtem Zustand leicht knetbar.

Die meist faustgroßen Septarien sind stellenweise außerordentlich angereichert. Auf den Trockenrissen dieser Konkretionen finden sich Mineralneubildungen. Vorkommen von Pyrit, Gipskristallen oder Toneisensteinknollen sind im Septarienton keine Seltenheit. Die Transgressionsunterlage ist sehr verschieden. Mittlerer Keuper, Rhät, Lias, Unter- oder Oberkreide und Unter-Oligozän können das Liegende bilden. Oft transgrediert demnach das mitteloligozäne Meer auf alte Abtragungsgebiete. So ergibt sich auch schon daraus eine unterschiedliche Mächtigkeit. Im groben Durchschnitt beträgt sie etwa 100 m.

Der Septarienton trennt einen Solwasserhorizont von einem Süßwasserhorizont und gewinnt dadurch hohe wasserwirtschaftliche Bedeutung. Während die vorzugsweise in der Innenstadt an mehreren Stellen erbohrten Solwässer als Heilquellen dienen können, ist der Süßwasserhorizont in den hangenden Sanden für die Wasserversorgung der Millionenstadt von höchster Wichtigkeit. Von der Obergrenze dieser impermeablen Tonschichten wurde eine Strukturkarte konstruiert. Als Grundlage diente unter anderem ein unveröffentlichter Entwurf von J. BEHR.

Der Strukturkarte (siehe Anhang) liegen die Ergebnisse von 48 Tiefbohrungen zugrunde, die auf dem Territorium von Groß-Berlin niedergebracht worden sind. Die Lage der einzelnen Bohrpunkte ist angegeben und vermittelt ein Bild der Bohrdichte und der daraus resultierenden Aussagemöglichkeiten.

Im Gebiet der Innenstadt liegen zahlreiche Bohrungen, die alle den Septarienton in einer Tiefe von etwa 130 m erreicht haben, was einer Tiefenlage von etwa NN - 100 m entspricht. Die Mächtigkeiten im Bezirk Mitte liegen zwischen 75 m und 120 m.

Südlich davon, in der Gegend des Kreuzberges, ist Septarienton erst in größerer Tiefe angebohrt worden. Eine Bohrung am Victoria-Park (Kreuzberg, Schultheissbrauerei), traf erst bei 197 m auf mitteloligozänen Septarienton. Weder Oberoligozän noch Miozän tritt als Hangendes auf, sondern deutlich Sedimente des Elster-Glazials. Auch in einem Bohrprofil von der Friedrichstraße, nahe des Mehringplatzes (Bezirk Kreuzberg), liegen altpleistozäne Sande direkt auf Septarienton. Etwa 1,5 km östlich davon wurde am Oranienplatz, Ecke Dresdner Straße (Bezirk Kreuzberg), ein interessantes Profil vorgefunden. Ab 62.00 m Tiefe (entspricht NN - 27.00 m) stieß man auf zerstörten Septarienton, der während der Elster-Eiszeit hier abgelagert worden sein muß. Darüber liegen noch weitere Sande des Elsterglazials und jüngere pleistozäne Schichten. Der Schluß liegt nahe, daß es sich hier in der Gegend des Kreuzberges um ein glaziales Erosionsgebiet handelt, bei dem das Gletschereis bis in den Septarienton hinein erodiert hat. Die Tiefenlage der Obergrenze ist demnach erosionsbedingt.

Die Strukturkarte zeigt ein generelles Ansteigen der Obergrenze des Septarientones nach Norden. In den südlichsten Berliner Bezirken Zehlendorf, Steglitz und Neukölln wird Mitteloligozän erst unter NN - 120.00 m angetroffen. Im Osten dagegen liegt ein Hochgebiet. In Treptow und Köpenick wurde der Septarienton schon zwischen NN - 40.00 m und NN - 60.00 m erbohrt. Deutlich zeichnen sich auf der Strukturkarte zwei weitere Gebiete ab, in denen die Obergrenze des Septarientones in die Nähe der Erdoberfläche kommt. Da ist einmal das Gebiet von Ruhleben (Bezirk Charlottenburg). Hier traf eine Bohrung den Septarienton bei NN - 32.00 m an. Aber sowohl etwa 2 km nördlich davon, an der Spandauer Zitadelle (NN - 111.00 m), als auch etwa 3 km südlich, bei

Schildhorn (NN - 107.00 m), wurde der Septarienton in der normalen Tiefenlage angetroffen. Eine Erklärung für diese Aufwölbungen fällt nicht leicht, da zu wenig Material zur Verfügung steht. Meist wurde nur die Obergrenze des Septarientones erreicht. Wichtig wäre aber zu wissen, ob sich auch an der Untergrenze besondere Lagerungsverhältnisse ergeben. Als mögliche Erklärungen können angeführt werden: Septarientonschollen, die vom Eise verschleppt wurden, tektonische Aufwölbungen in Zusammenhang mit Salzaufstieg oder einfach Aufstauchung und Zusammenstauchung des plastischen Tones durch Gletscherdruck. Bei dem engbegrenzten Vorkommen in Ruhleben fällt es schwer, eine Entscheidung zwischen Scholle und Stauchung zu treffen. Eine Tiefbohrung könnte mehr aussagen, wenn das ganze Tertiär durchteuft würde. In ganz Nord-Berlin dagegen kommt der Septarienton mit seiner Oberkante nahe an die Erdoberfläche. Leider existieren auch hier viel zu wenig Bohrungen. In Lübars tritt der Septarienton fast zutage. Eine dünne Bedeckung von Sedimenten der Weichsel-Eiszeit wurde an einigen Stellen sogar durch Menschenhand abgetragen, um den Ton als Grundlage für Ziegeleiprodukte zu verwenden. Auf der Strukturkarte ergibt sich eine recht ebenmäßige Aufwölbung. Dies darf nicht darüberhinwegtäuschen, daß die Verhältnisse wahrscheinlich viel komplizierter liegen, denn es fehlen konkrete Unterlagen. Trotzdem handelt es sich m. E. auch hier im Norden von Berlin um eine Stauchung des Tonmaterials durch Eisdruck. Die Gesamtheit der pleistozänen Ablagerungen erreicht übrigens in den Nordbezirken oft nur 30 - 40 m, wobei das Elsterglazial und das Holstein-Interglazial nur in kleineren Resten örtlich auftreten. Der Zeitpunkt der Stauchung läßt sich daher noch nicht mit Sicherheit angeben; als wahrscheinlich kann erfahrungsgemäß die älteste Glazialzeit angenommen werden. Der Septarienton ist verhältnismäßig fossilreich. In den Aufschlüssen der Tongrube in Lübars ist vor allem eine reiche Molluskenfauna gefunden worden. Auch Foraminiferen sind aus dem Septarienton bekannt.

Nur aus Spandau (Bohrung Zitadelle) ist der ebenfalls noch

ins Mitteloligozän gestellte Stettiner Sand bekannt geworden. Diese marine Seichtwasserbildung zeigt glaukonitische Sande mit einer umfangreichen Muschelfauna (Pectunculus, Cardium, Cyprina u.a.).

Auch im Oberoligozän setzt sich diese sandige Flachwasser-Sedimentation fort. Charakteristisch ist eine hohe Glimmerführung. Die Mächtigkeiten schwanken erheblich. Während im inneren Stadtgebiet (Bezirk Mitte) bis 50 m gefunden werden können, sind die Ablagerungen etwa im Norden nur wenig über 10 m mächtig, oder bei der Zitadelle in Spandau nur 7.55 m.

Die Regression des Meeres kann auch anhand der miozänen Ablagerungen beobachtet werden. Hier entstanden die ersten festländischen Bildungen. Braunkohlenflöze wechseln mit glimmerhaltigen Sanden und Tonen. Die Flöze sind geringmächtig und bei der ungünstigen Tiefenlage keinesfalls abbauwürdig.

Die miozänen Sedimente bilden fast ausschließlich das Liegende der pleistozänen Ablagerungen. Für die glaziale und interglaziale Morphologie ist daher die Höhenlage des Miozäns von grundlegender Bedeutung. Dem wurde Rechnung getragen, indem eine Strukturkarte der Miozän-Obergrenze konstruiert wurde. Interessante Schlußfolgerungen auf Sedimentationsräume und -mächtigkeiten während der Holstein-Warmzeit haben sich daraus ergeben.

Zunächst soll jedoch noch kurz auf die petrographische Ausbildung der miozänen Schichtenfolge eingegangen werden. Obwohl nicht sehr viele Bohrungen das gesamte Miozän-Profil durchteuft haben und daher nur beschränktes Material zur Verfügung steht, sollen an einigen wenigen Beispielen die Besonderheiten erläutert werden.

Auf dem Gelände des Gaswerkes Mariendorf (Bezirk Tempelhof) zeigt sich ein 56.50 m mächtiges miozänes Schichtprofil:

NN + 40 m

0	- 27.40 m	Weichsel-Glazial
27.40	- 45.30 m	Saale-Glazial
45.30	- 64.50 m	Holstein-Interglazial
64.50	- 110.00 m	Elster-Glazial
110.00	- 114.50 m	sehr feiner, glimmerführender Sand
114.50	- 124.40 m	feinkörniger Quarzsand, z. T. tonig
124.40	- 125.40 m	Braunkohle
125.40	- 131.50 m	Quarz- bzw. Braunkohlensand
131.50	- 135.80 m	feiner Quarzkies
135.80	- 138.00 m	Braunkohle
138.00	- 139.40 m	grauer, sandiger Ton
139.40	- 142.00 m	Quarzkies und kiesiger Quarzsand
142.00	- 147.50 m	Braunkohlenton
147.50	- 165.00 m	Quarzsand und Quarzkies
165.00	- 166.50 m	grauer, toniger Glimmersand

In diesem Profil treten nahezu alle petrographischen Glieder des Miozäns in Wechsellagerung auf. Die beiden Braunkohlenflöze zeigen die relativ geringe Mächtigkeit (1 m bzw. 2.20 m).

Nicht immer ist die anzutreffende Schichtenfolge so vielseitig. Im allgemeinen herrschen in den nördlich gelegenen Stadtteilen von Berlin die Anteile der Braunkohle an der Gesamtsedimentation vor, während in Charlottenburg, Wilmersdorf oder auch Prenzlauer Berg, stark glimmerführende Sande die überwiegenden oder sogar ausschließlichen Bestandteile des Miozäns bilden.

Aus dem Bezirk Tiergarten stammt das folgende Profil, das etwa für die Innenstadt charakteristisch ist:

Solquelle Bonifacius, Lützowstraße 74

NN + 35.00 m

0	- 17.30 m	Weichsel-Glazial
17.30	- 41.25 m	Saale-Glazial
41.25	- 46.50 m	Braunkohle und Braunkohleletten
46.50	- 57.70 m	fein bis mittelkörniger Kohlensand
57.70	- 58.00 m	sehr feinsandige Kohlenletten
58.00	- 74.34 m	Kohlensand, fein und glimmerhaltig
74.34	- 79.00 m	hellgrauer, feiner Glimmersand
79.00	- 80.20 m	grauer, feiner Sand
80.20	- 86.40 m	grauer, mittelkörniger Sand und Quarzkies
86.40	- 90.60 m	mittelkörniger Kohlensand

In den jüngeren Teilen des Profils liegen hier die Braunkohlen und Kohlenletten. Vom pleistozänen Eis sind diese oberen Miozän-Sedimente stark erodiert worden, denn deren Reste können in den glazialen Ablagerungen leicht erkannt werden. Auf das Fehlen von Elster-Glazial und Holstein-Interglazial im oben angeführten Profil soll besonders hingewiesen werden. In weiten Teilen von mittleren und nördlichen Berliner Stadtgebieten fehlen diese älteren pleistozänen Sedimente. Die Ursachen sind wohl in der vorglazialen Morphologie zu suchen. Wie weit diese Morphologie erkannt werden kann und welche Schlüsse und Ergebnisse daraus abgeleitet werden können, soll näher untersucht werden. Dazu wurde zunächst eine Strukturkarte der Miozän-Obergrenze konstruiert, wie sie sich heute aus den Ergebnissen zahlreicher Bohrungen ergibt.

Aus 520 Bohrprofilen wurden die Grenzen des Miozäns bestimmt. Das Netz der Bohrungen, die das Miozän erreichten, war naturgemäß in der Innenstadt und den nördlichen Gebieten erheblich dichter, da die Miozän-Obergrenze verhältnismäßig hoch liegt und schon von 40 m oder 50 m tiefen Bohrungen erreicht wird. Die sich daraus ergebende höhere Genauigkeit der Isohypsen war gerade in diesen Gebieten sehr nützlich für die angestrebten Ergebnisse. Ganz allgemein liegt die Obergrenze des Miozäns in den Südbezirken Berlins erheblich tiefer als im nördlichen Teil. Ein Blick auf die Strukturkarte der Septarienton-Obergrenze zeigt ähnliche Verhältnisse.

Auf dem hier bearbeiteten Territorium von Berlin-West lassen sich drei Gebiete abgrenzen, in denen keine miozänen Sedimente angetroffen wurden. Es soll vorweggenommen werden, daß es sich bei allen drei Regionen um Erosionsgebiete handelt. Hier ist das ursprünglich abgelagerte Miozän vom pleistozänen Eis abgetragen worden.

Ein größeres Gebiet liegt im Bezirk Kreuzberg. Hier ist auch der Septarienton in seinen oberen Schichten noch erodiert worden, wie dies bereits vorher beschrieben wur-

de. In Bohrungen am Victoria-Park, Mehringplatz und Oranienplatz (alles Bezirk Kreuzberg) wurde weder Oberoligozän noch Miozän angetroffen. Sedimente des Elster-Glazial lagen direkt auf Septarienton, dessen obere Schichten offensichtlich ebenfalls noch erodiert wurden. Die Erosion wird im Elster-Glazial stattgefunden haben. Auch an der nördlichen Grenze West-Berlins liegt zwischen Hermsdorf und Lübars ein miozänfreies Gebiet. Der Septarienton kommt hier dicht bis an die Erdoberfläche. Nur wenige Meter Sedimente der Weichseleiszeit finden sich als Hangendes. Es muß angenommen werden, daß hier während großer Teile des Pleistozäns sowohl große Stauchungen des Untergrundes als auch eine nachträgliche Erosion der hochgestauchten Sedimente stattgefunden haben. Somit fehlen die ursprünglich über dem Septarienton anstehenden Schichten des Oberoligozäns und des Miozäns. Der Zeitpunkt der Erosion läßt sich hier nicht mit Sicherheit bestimmen. Da nur Sedimente des Weichsel-Glazials im Hangenden abgelagert wurden, könnte in allen drei Glazialzeiten abgetragen worden sein.

Neben diesen zwei größeren Gebieten ohne miozäne Sedimente gibt es noch aus einer dritten Gegend Hinweise auf das Fehlen des Miozäns. Die Bohrung in der Spandauer Zitadelle hat über dem Septarienton zwar Oberoligozän angetroffen, aber kein Miozän. Über dem Oberoligozän liegen lediglich 119.60 m (Ansatzpunkt der Bohrung NN + 33.00 m) Sedimente des Saale- und Weichsel-Glazials. Da in Nachbarbohrungen jedoch stets mächtiges Miozän gefunden wurde, muß es sich hier um eine sehr eng begrenzte, lokale Erosionsbildung handeln, die offensichtlich während des Saale-Glazials entstand.

In den südlichen West-Berliner Bezirken Zehlendorf, Steglitz, Neukölln, Tempelhof und Teilen von Wilmersdorf, wurde in den Bohrungen das Miozän bis auf wenige Ausnahmen erst unterhalb von NN - 50 m erreicht.

Während auf der Strukturkarte der Isohypsenabstand mit 10 m gewählt wurde, wurde unter NN - 50 m keine weitere Unter-

gliederung vorgenommen.

Zu beachten ist der Anstieg der Miozän-Obergrenze an den südlichen Grenzen der Stadt.

Durch die Bezirke Schöneberg, Wilmersdorf und Charlottenburg zieht sich ein deutlicher Steilrand der Miozän-Obergrenze. Die Höhenlage nimmt auf recht kurze Distanz von etwa NN - 10 m auf weniger als NN - 50 m ab. Nördlich von diesem Rand liegt die Miozän-Obergrenze meist gleichmäßig in einer Tiefe von etwa 10 m unter Normalnull. Einzelne rinnenartige Gebiete mit tieferliegender Miozän-Obergrenze sind offensichtlich erosionsbedingt. Im nördlichen Spandauer Stadtforst und in Hermsdorf-Frohnau liegt das Miozän auffallend tiefer, während in Reinickendorf, Wittenau, Lübars und Rosenthal das Miozän deutlich bis nahe an die Erdoberfläche tritt. Mehr als jede detaillierte Beschreibung sagt die Strukturkarte selbst aus. Deshalb soll hier auch auf eine bis in Einzelheiten gehende Besprechung verzichtet werden.

Der natürliche Ablagerungsraum für die Sedimente des Holstein-Interglazials kann aus der Morphologie der Miozän-Oberfläche rekonstruiert werden. Es muß dabei berücksichtigt werden, daß die beiden Eiszeiten nach der Holstein-Warmzeit noch weitere morphologische Veränderungen gebracht haben werden. Es darf vor allem angenommen werden, daß die Saale-Gletscher die nördlichen Miozän-Hochgebiete weiter erodiert haben. Die Sedimente des Saale-Glazials zeigen das deutlich. Der miozäne Anteil der Ablagerungen ist bedeutend. Während der Holstein-Warmzeit wird demnach die Miozän-Obergrenze in der Innenstadt und in den nördlichen Bezirken noch höher gelegen haben als heute. Die natürlichen Verbreitungsgrenzen für das Holstein-Interglazial zeichnen sich unter diesen Gesichtspunkten noch deutlicher ab.

Später wird auf die genauen Abhängigkeiten zwischen Miozän-Obergrenze und Verbreitung der Holstein-Interglazial-Sedimente noch besonders eingegangen werden.

In den glazialen Sedimenten ist nicht nur ein hoher Anteil von miozänem Material zu beobachten, sondern auch kleinere und größere Schollen von miozänen Sedimenten werden darin angetroffen. Die miozänen Schollen, die zwischen den Ablagerungen des Elster-Glazials oder des Saale-Glazials liegen, erreichen mitunter erhebliche Mächtigkeiten. Oft ist die Trennung vom anstehenden Miozän nur geringfügig. Ein Profil aus dem Bezirk Wedding zeigt diese Verhältnisse:

Bohrung Neue Hochstraße 49

NN + 36.40 m

0 - 18.30 m	Weichsel-Glazial
18.30 - 40.60 m	Sande und Geschiebemergel des Saale-Glazials
40.60 - 47.00 m	Kohlenletten
47.00 - 49.40 m	Glimmersand
49.40 - 51.00 m	Braunkohle
51.00 - 53.70 m	Geschiebemergel: Saale-Glazial
ab 53.70 m	anstehendes Miozän

Eine 10.40 m mächtige Miozän-Scholle liegt hier über dem ältesten Geschiebemergel (2,70 m) des Saale-Glazials. Aus mehreren Bohrungen, die in anderen Gegenden Berlins niedergebracht wurden, sind solche Schollen bekannt. So etwa vom Havelufer, wo Bohrungen in der Lieper Bucht und am Rupenhorn eine Miozän-Scholle angetroffen haben.

Pliozäne Ablagerungen sind im Berliner Raum an keiner Stelle beobachtet worden. Das Alter des braunkohleführenden Miozäns wurde von W. GOTHAN als Mittel-Miozän bestimmt, so daß es eine Sedimentationslücke vom Ober-Miozän bis Anfang Pleistozän gibt.

3. Quartär:

a) Pleistozän: Die weltweite Klimaveränderung an der Wende Tertiär-Quartär gibt noch manche Rätsel auf.

Die Ursachen sind umstritten. Theorien und Hypothesen sind zahlreich. Polverlagerung, kosmische und solare Einflüsse werden als vermutliche Ursachen genannt.

Die umfangreichen Forschungen ergaben für den Zeitraum des Pleistozäns einen regelmäßigen Wechsel von Kaltzeiten (Glaziale) und Warmzeiten (Interglaziale). WOLDSTEDT (1958) gibt für das nordeuropäische Vereisungsgebiet folgende Gliederung an:

Würm - Kaltzeit
Eem - Warmzeit
Riss - Kaltzeit
Holstein - Warmzeit
Mindel - Kaltzeit
Cromer - Warmzeit
Günz - Kaltzeit und
ältere Kalt- und Warmzeiten

Zu den Kaltzeiten, die älter als das Günz-Glazial sein dürften, wird die Eburon-Kaltzeit (1957 von ZAGWIJN so genannt) und die Brüggen-Kaltzeit (1958 von WOLDSTEDT vorgeschlagen) gerechnet. Nur in den drei jüngsten Kaltzeiten war der norddeutsche Raum nennenswert von Gletschern bedeckt, die ihre Sedimente ablagerten. Es hat sich für Norddeutschland eine abweichende Nomenklatur eingeführt. Die Mindel-Kaltzeit ist unter dem Namen Elster-Kaltzeit (Elster-Glazial), die Riss-Kaltzeit als Saale-Kaltzeit (Saale-Glazial) und die Würm-Kaltzeit als Weichsel-Kaltzeit (Weichsel-Glazial) bekannt.

Im Berliner Raum sind Ablagerungen aus allen drei norddeutschen Eiszeiten vorhanden. Daneben können Sedimente der zwei Warmzeiten gefunden werden. Als häufige Sedimente treten Geschiebemergel bzw. Geschiebelehm, glaziale, vorzugsweise fluvioglaziale Sande und Kiese sowie Bändertone auf. Dazu kommen Tone, Flußsande und organische Bildungen der Interglazialzeiten.

Im Elster-Glazial können meist zwei Grundmoränen gefunden werden, die mit Sanden und Kiesen in Wechsellagerung auftreten. Der Geschiebemergel keilt oft auf kurze Entfernungen hin aus, so daß Parallelisierungen sehr erschwert werden. Im Stadtgebiet von Berlin-West wurden die Sedimente

des Eltster-Glazials nicht überall angetroffen. In den nördlichen Bezirken sind sie nur örtlich und geringmächtig vorhanden. Das Miozän wird hier schon kurz unter Normalnull angetroffen. Wenn auch die Gletscher der nachfolgenden Saale-Eiszeit teilweise die Ablagerungen des Elster-Glazials erodiert haben können, so wird doch trotzdem das Fehlen der Sedimente aus dem Elster-Glazial in den nördlichen Berliner Bezirken nicht ausschließlich auf Erosion beruhen. Wahrscheinlich ist hier garnichts oder gebietsweise nur wenig abgelagert worden.

In den südlichen Berliner Bezirken beträgt die durchschnittliche Mächtigkeit des Elster-Glazials etwa 50 bis 70 m. Auf die Periode der Vergletscherung folgte eine Zeit mit gemäßigtem Klima. Eine relativ mächtige Süßwasser-Sedimentation setzt im Berliner Raum ein.

Über die Ausbildung und Entwicklung dieses Holstein-Interglazials wird in den folgenden Kapiteln ausführlich berichtet werden.

Die Saale-Eiszeit löst diese Warmzeit ab. In Berlin kann man drei Grundmoränen unterscheiden. Wie schon im Elster-Glazial keilen diese Geschiebemergelhorizonte unvermittelt aus und setzen auch unvermittelt wieder ein. Sande und Kiese trennen die Grundmoränen oder ersetzen sie teilweise. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Sedimente beträgt etwa 30 m und liegt damit weit unter der des Elster-Glazials. In den nördlichen Bezirken sind wieder die geringsten Mächtigkeiten angetroffen worden. Hier (etwa in Lübars) gibt es auch wenige Stellen, an denen die ganze Schichtserie fehlt.

Der periodische Wechsel setzte sich fort. Es folgte wieder ein Klimaumschwung und die Gletscher zogen sich nach Norden zurück. Spuren der Eem-Warmzeit treten im Berliner Stadtgebiet nur sporatisch auf. Abflußlose Niederungen und Kolke wurden teilweise mit Süßwasser-Sedimenten ausgefüllt. Oft sind es nur 1 bis 2 m, die bei den Bohrungen angetroffen werden. Meist handelt es sich um organogene Bildungen, wie Gyttjen und Torfe, selten um Wiesenkalk, Tone oder sandige Se-

dimente. Die Verlandungssedimente sind oft gut erhalten gefunden worden; ein wesentlicher Unterschied zum Holstein-Interglazial. Bekannt ist eine reiche Säugetierfauna. Rhinoceros mercki JÄG., Elephas sp., Equus caballus L., Megaceros gigantes GOLDF., Canis lupus L., Ursus sp., Felis sp. sind gefunden worden. Diese Fauna wurde nicht direkt im Berliner Stadtgebiet entdeckt, sondern stammt aus der Potsdamer Gegend. Der bekannte Rixdorfer Horizont enthält ebenfalls zahlreiche Wirbeltierreste aus dem Eem-Interglazial, obwohl es sich hier stratigraphisch um ältestes Weichsel-Glazial handelt. Die Faunenreste wurden eiszeitlich zusammengetragen.

Die Weichsel-Eiszeit folgte der Eem-Warmzeit und bildete in Berlin eine Jungmoränenlandschaft. Nur in einzelnen Fällen erreichte die Mächtigkeit der Sedimente einmal 20 m, während der Durchschnitt bei etwa 10 bis 12 m liegt.

Nur wenn Ablagerungen des Eem-Interglazials gefunden werden, kann eine sichere Trennung von den Sedimenten des Saale-Glazials vorgenommen werden.

Auf eventuelle stadiale und interstadiale Bildungen ist im Berliner Raum noch nicht geachtet worden. Aufgliederungen der Glazialzeiten, wie sie etwa im Hamburger Gebiet oder in Holstein für die Saale-Eiszeit vorgenommen werden konnten, wurden hier in Berlin bisher nicht gemacht, da genauere Untersuchungen darüber fehlen.

Mit der Weichsel-Kaltzeit endete das Pleistozän.

b) Holozän: Auch nach dem Abschmelzen der letzten Vereisung wurden im Berliner Raum eine ganze Reihe verschiedenartigster Sedimente abgelagert. Einen bedeutenden Anteil daran haben die organogenen Bildungen.

Durch ihre Verschiedenartigkeit und ungünstige Tragfähigkeit entstehen besonders bei Baugrunduntersuchungen und bei den Gründungen der Bauwerke erhebliche Schwierigkeiten.

Von den organogenen Bildungen treten sowohl Torfe als auch Mudden auf. Von ersteren ist Niedermoortorf (Flachmoortorf) weit verbreitet. In den Flußniederungen der Havel und der

Spree kann er an zahlreichen Stellen beobachtet werden. Im Bezirk Spandau muß der Baugrund-Geologe fast an jeder Stelle damit rechnen, holozänen Niedermoortorf anzutreffen. Pichelsdorf, Tiefwerder und Haselhorst werden von unzähligen Flußschleifen und Altarmen durchzogen, in denen sich meist in jüngster Zeit Niedermoore gebildet haben. Aber auch in größeren Kolken und Grundwasserseen im Stadtgebiet (Volkspark Wilmersdorf, Stadtpark Schöneberg, Lietzensee, Krumme Lanke) wird vielfach Niedermoortorf angetroffen. Sphagnum-Torf (Hochmoortorf) dagegen ist selten. HUECK (1926) hat sie als Verlandungshochmoore bezeichnet. In abflußlosen Senken der Jungmoränenlandschaft bilden sich diese Sphagnum-Moore, die zur Verlandung der kleineren Seen führen können (Barsee, Pechsee). Als Liegendes der Torfe treten häufig Mudden ("Faulschlamm") auf, die vor der Verlandung in den ursprünglichen Seen abgelagert wurden. Auch heute werden Mudden in den zahlreichen Berliner Seen sedimentiert.

An wenigen Stellen tritt Kieselgur auf - mit Verunreinigungen und nur gering mächtig (Spreetal).

Wiesenkalk dagegen ist häufiger, wenn auch kaum einmal abbauwürdig. In Niederungen und Kolken kann Wiesenkalk allenthalben gefunden werden.

Als klastische Sedimente des Holozäns sind Flußsande, Beckensande, Dünensande, Schluffe (Flußschlick) und Tone zu nennen. In den breiten Tälern der Spree und der Havel trifft man diese Ablagerungen häufig mit stark wechselnden Mächtigkeiten.

IV. DAS HOLSTEIN - INTERGLAZIAL

Seit BERENDT 1882 die interglazialen, paludinenführenden Schichten in zwei Bohrungen aus primärer Lagerstätte beschrieben hat, sind zahlreiche Einzelarbeiten über diese Sedimentserie veröffentlicht worden, wie schon vorher angeführt wurde. Dabei entstand durch die Vielzahl der nomenklatorischen Bezeichnungen eine gewisse Unübersichtlichkeit. Zunächst wurde nur die aus fast ausschließlich Paludinen bestehende Bank für Interglazial gehalten und als "Paludinenbank von Berlin" bezeichnet. Lange Zeit sprach man dann von Paludinenschichten, oder es traten Bezeichnungen auf wie: Altinterglazial, 1. Interglazial, Mindel-Riss-Interglazial, Interglazial I (J_1, di_I), Elster-Saale-Interglazial. Alle Bezeichnungen sind durchaus verständlich, wenn auch die eine oder andere überholt sein mag. Für das zwischen dem Elster- und dem Saaleglazial liegende Interglazial ist jedoch in weiten Teilen Nord- und Westdeutschlands der Name Holstein-Interglazial eingeführt, in Anlehnung an die weitverbreiteten Sedimente der interglazialen, marinen Holsteinsee. Meines Erachtens sollte auch in Berlin als Oberbegriff für das Elster- Saale-Interglazial die Bezeichnung Holstein-Interglazial (bzw. Holstein-Warmzeit) eingeführt werden. Auch in der "6. Ausgabe des Vorschlages zur Gestaltung der Symbole der geologischen Karten: Quartär" wird von LÜTTIG für das Holstein-Interglazial das Zeichen qho vorgeschlagen, das ich für diese Arbeit aufgegriffen habe. Es ist nun einmal für eine Verständigung untereinander wichtig, möglichst einheitliche Bezeichnungen zu verwenden.

1. Vorkommen und Ausbildung in Norddeutschland: Interessante Verhältnisse herrschten während der Holstein-Warmzeit in Westholstein. Hier fand nach der Ablagerung von Süßwassersedimenten - wie Ton- und Kalkgyttjen und auch Torfen, die in kleineren Einzelbecken abgelagert worden waren - eine marine Transgression (von PENCK 1922 als Holsteinmeer bezeichnet) in den tieferliegenden Gebieten statt. Zahlrei-

che Meeresmollusken treten auf. Während des Transgressionsmaximums bildeten sich von Westholstein aus zwei Meeresbuchten nach Süden: die Südholstein-Bucht und die Unterelbe-Bucht. Marine Sedimente wurden bis in die Gegend von Rensing und Itzehoe gefunden (GRAHLE 1936). Gegen Ende der Interglazialzeit zog sich das Meer zurück. Verlandungserscheinungen und brackische bis festländische Sedimente bilden vielfach die jüngsten Ablagerungen des Holstein-Interglazials in diesem Gebiet. Neben zahlreichen Bohrungsaufschlüssen treten die beschriebenen Sedimente auch als allochthone Schuppen in jüngeren Glazialablagerungen auf und sind z. T. aufgeschlossen. In Hamburg-Hummelbüttel ist solch ein Ziegelei-Aufschluß von GRUBE 1959 sedimentologisch und von HALLIK 1960 pollenanalytisch beschrieben worden. Daneben sind nahezu vollständige Profile aus dem Raume Lauenburg bekannt. Wieder finden sich über Süßwasserablagerungen (hier Diatomeenerde, Gyttja, humose Sande, Schwemmkohlen) marine Sedimente (Ton- mit Mytilus edulis und Sande mit Cardium edule). Süßwasserablagerungen von Flüssen und Seen aus der Zeit des Holstein-Interglazials sind vom Niederrheingebiet bis zum Nordufer des Schwarzen Meeres an zahlreichen Stellen beobachtet worden.

In der Lüneburger Heide treten zahlreiche Kieselgurlager auf (Munster, Ohe, Wiechel, Ummendorf u.a.), die von HALLIK 1960 nach pollenanalytischen Untersuchungen und Vergleichen in das Holstein-Interglazial gestellt wurden. Über ganz Mittel- und Norddeutschland verbreitet sind Interglazial-Ablagerungen auf Flußterrassen, so im Saalegebiet, in Thüringen, im Unstrut- und Leinetal, in der Münsterschen Bucht und im Ruhrgebiet. Am Mittelrhein sind Holstein-Interglazial-Ablagerungen über der mittleren Mittelterrasse gefunden worden. Im Niederrheingebiet tritt sogar Paludina diluviana in den "Krefelder Schichten" auf. Auch die Kempener Schichten aus diesem Gebiet sind wohl gleichaltrig.

Natürlich konnte hier nur ein sehr kurzer Abriß über die Norddeutschen Sedimentbildungen während der Holstein-Warm-

zeit gegeben werden; aber dieser Überblick soll die Stellung der verhältnismäßig mächtigen, paludinenführenden Holstein-Interglazial-Schichten der Gegend von Berlin verdeutlichen.

Um das Bild abzurunden, sei noch darauf hingewiesen, daß sich den Berliner Ablagerungen ähnliche Bildungen in Polen fortsetzen. Paludinenführende Schichten sind aus der Gegend von Warschau bekannt. In Westpolen ist Holstein-Interglazial ("Masowien I") von Angerburg, Kostental, Olsziwice, Mokre Barkowichie beschrieben worden. Auch in Ostpolen sind zahlreiche Fundpunkte bekannt und bearbeitet worden, die in Fauna und Flora gute Vergleichsmöglichkeiten mit dem hier zur Beschreibung kommenden Holstein-Interglazial von Berlin bieten.

2. Verbreitung des Holstein-Interglazials ("Paludinenschichten") von Berlin: Zunächst waren die paludinenführenden Schichten nur aus wenigen Einzelbohrungen bekannt. Der erste Versuch, eine Verbreitungskarte der "Paludinenbank" zu zeichnen, wurde von WAHNSCHAFFE-SCHUCHT (1921) nach einem Entwurf von O. SCHNEIDER veröffentlicht. Für die angeführten Grenzen wurden im wesentlichen die Ergebnisse einiger Bohrungen aus dem damaligen Berliner Stadtgebiet, aus Rüdersdorf, Oranienburg und Wustermark zugrundegelegt. Oranienburg bildete den nördlichsten Verbreitungspunkt. Von dort aus verläuft die Ausdehnungsgrenze direkt nach Süden über Hermsdorf nach Reinickendorf und biegt dort südlich von Pankow nach Osten in Richtung Petershagen ab. Rüdersdorf bildet den östlichsten Punkt. Über Erkner und Bohnsdorf verläuft die Grenze nach Nordwesten über Neukölln, Wilmersdorf, Gatow nach Wustermark, um von hier wenig östlich an Marwitz vorbei, zurück nach Oranienburg zu laufen.

1930 zeichnet HECK eine neue Verbreitungskarte, für die umfangreiches neues Material gesichtet wurde, so daß die Grenzen eine größere Genauigkeit erhielten. Oranienburg bleibt nördlichster Verbreitungspunkt. Ein im Durchschnitt nur etwa 5 km breites, schlauchartiges Verbreitungsgebiet zieht

sich von Spandau aus nach Norden bis Oranienburg. Die Grenze verläuft westlich von Henningsdorf vorbei bis zum nördlichen Spandau, von dort weiter nach Osten über Wedding, Kaulsdorf nach Rüdersdorf, wo wiederum der östlichste Punkt erreicht wird. Hier wendet sich die Verbreitungsgrenze wieder nach Westen über Grünau, Teltow bis Potsdam. Die westliche Grenze ist ungenau verzeichnet. Interglazialfunde sind in Phöben und Wustermark angegeben. Mitten im Verbreitungsgebiet wurden von HECK zwei Areale begrenzt, die kein Holstein-Interglazial haben sollen. Ein Gebiet liegt bei Charlottenburg, ein zweites westlich von Potsdam um Bornim herum. Es wird bereits erwähnt, daß hier wohl nie Holstein-Interglazial abgelagert worden ist, da die Tertiär-Obergrenze verhältnismäßig sehr hoch liegt. HUCKE (1941) beschreibt das paludinenführende Holstein-Interglazial aus dem Raume Fürstenberg/Oder, wo es in mehreren Bohrungen in unterschiedlicher Mächtigkeit gefunden worden ist (Reppen, Schmöckwitz, Ziebingen). Dabei liegen die interglazialen Sedimente in den östlichsten Gegenden ungewöhnlich hoch (bei Sandow bis NN + 20.60 m!). Ob es sich dabei um ursprüngliche Lagerung oder aber nur um Stauchungen oder gar Schuppen handelt, wird nicht erwähnt. Eine Verbindung zwischen Rüdersdorf und Fürstenberg/Oder ist nicht nachgewiesen worden. Dazu fehlen einfach bisher die entsprechenden Bohrergebnisse.

WOLDSTEDT (1950) übernahm die Verbreitungsgrenzen von HECK ohne nennenswerte Änderungen. Lediglich bei der Grenzziehung im Osten (Rüdersdorf) und Norden (Oranienburg) wurden Vorbehalte gemacht, aber keine genaueren Angaben. Wie berechtigt diese Vorbehalte auch für den Norden sind, zeigt eine Arbeit von RETTSCHLAG (1953), der ein Vorkommen von Holstein-Interglazial bei Nassenheide erwähnt. Also wird sich die Verbreitung zumindest noch etwas weiter als bis Oranienburg nach Norden erstrecken.

Exakte Verbreitungsgrenzen können nur gezogen werden, wenn ein umfangreiches Material an Bohrprofilen vorliegt. Für das West-Berliner Gebiet ist dies der Fall. So konnte im Folgenden die Verbreitung des Holstein-Interglazials im

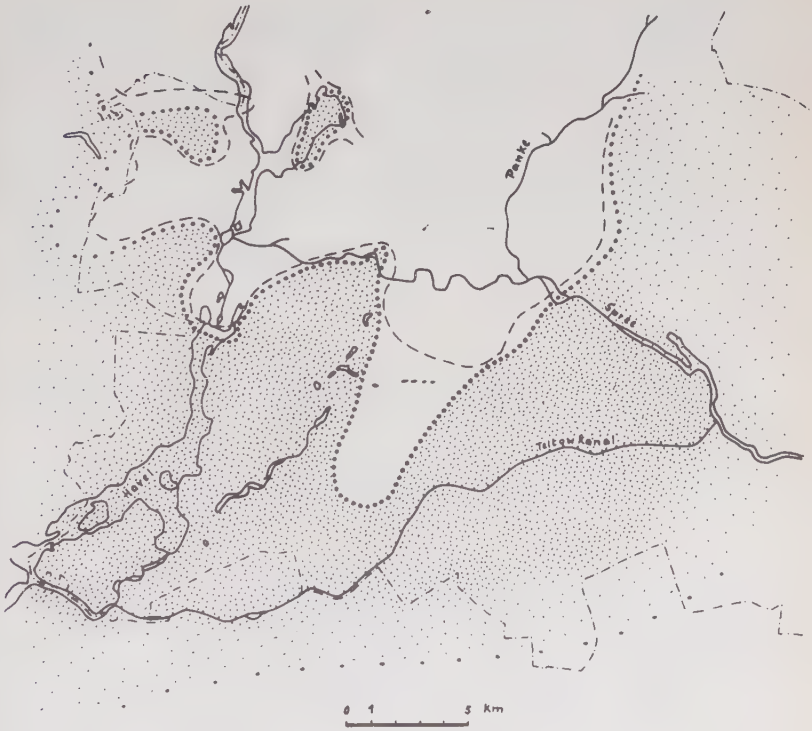
Stadtgebiet von Berlin-West vom Verfasser bearbeitet werden, in der Hoffnung, eine z. Z. größtmögliche Genauigkeit zu erreichen.

3. Verbreitungsgrenzen im Stadtgebiet von Berlin-West: Aufgrund des zur Verfügung stehenden Material war eine exaktere Grenzziehung für das Verbreitungsgebiet des Holstein-Interglazials nur im Stadtgebiet von Berlin-West möglich.

Als Anregung möge zu erwähnen erlaubt sein, daß für die angrenzenden Gebiete ähnliche Arbeiten nach gründlichem Materialstudium durchgeführt werden müßten.

Erst 1957 wurde von P. ASSMANN eine Karte über die "Verbreitung des Interglazial I (Mindel-Riss) im Raume Berlin-West" veröffentlicht. Die dort angegebenen Grenzen stimmen an zahlreichen Stellen mit meinen Beobachtungen überein, weichen jedoch in einigen Gegenden der behandelten Gebiete wieder weitgehend davon ab. Ohne auf Details einzugehen, wird hierzu vom Verfasser auf die Gebiete Spandau-Pichelsdorf (Scharfe Lanke), Spandau-Albrechtshof, Berliner Forst Spandau und die Umgebung des Anhalter Bahnhofs hingewiesen, wo diese Abweichungen besonders deutlich sind. Abb. 1 zeigt die Verbreitungsgrenzen des Holstein-Interglazials, wie sie sich nach Auswertung der vorhandenen Bohrbeschreibungen ergeben. Von Osten nach Westen betrachtet, verläuft die heutige Verbreitungsgrenze des Holstein-Interglazials vom U-Bahnhof Klosterstraße aus in Richtung SW und bildet eine nahezu gradlinige Verbindung über U-Bahnhof Spittelmarkt, U-Bahnhof Möckernbrücke, Kaiser-Wilhelm-Platz (Schöneberg), S-Bahnhof Innsbrucker Platz, S-Bahnhof Botanischer Garten und Augustaplatz (Lichterfelde). Bis nach Friedenau ist die Grenze sehr exakt zu ziehen, da die Dichte des Bohrnetzes eine hohe Genauigkeit zuläßt. Weiter südlich kann sich die Grenzziehung jedoch um wenige 100 m verschieben, wenn zahlreiche neue Bohrungen aus dem Grenzbereich vorliegen. Vom Augustaplatz aus beschreibt die Grenze einen Halbkreis, indem sie zunächst nach Westen in Richtung S-Bahnhof Sundgauerstraße abbiegt und sich von dort nach Norden wendet. Auch hier gilt zunächst die oben er-

Verbreitungsgrenzen des Interglazial I (Holstein-Interglazial) im Stadtgebiet von Berlin-West



···· · · Heutige Verbreitungsgrenze des di_I (qho)

– – – – Vermutliche Grenze des Interglazialsees

–·–·–·– Stadtgrenze Berlins

Abb. 1

wähnte Ungenauigkeit. In den Stadtteilen Dahlem und Schmargendorf sowie in weiten Teilen des Grunewaldes ist das Netz der tieferen Bohrungen naturgemäß weniger dicht. Die interpolierte Grenze verläuft über U-Bahnhof Oskar-Helene-Heim, fast parallel zur Clay-Allee, über Roseneck, S-Bahnhof Halensee, U-Bahnhof Sophie-Charlotte-Platz zum S-Bahnhof Jungfernheide. Hier biegt die Grenze nach Westen ab, über Siemensplatz und S-Bahnhof Wernerwerk, um von hier aus in südwestlicher Richtung über die Waldbühne zum Stössensee zu laufen. Hier im Gebiet von Tiefwerder und Pichelsdorf liegen zahlreiche Brunnen und tiefere Bohrungen der Berliner Wasserwerke, so daß eine recht genaue Darstellung der Interglazialgrenze möglich wird. Die Grenze verläuft wenige 100 m südlich von Stössensee und Scharfer Lanke in westlicher Richtung quer durch die Havel zur Weinmeisterhöhe, danach nordwärts bis zum S-Bahnhof Spandau-West, um dann abermals nach Südwesten in Richtung Flugplatz Staaken abzubiegen.

Wie auf Abb. 1 zu erkennen ist, kann südlich der beschriebenen Grenze das Holstein-Interglazial in Berlin-West bei Bohrungen angetroffen werden. Außer in diesem größeren, zusammenhängenden Areal wurden Sedimente der Holstein-Warmzeit noch in zwei kleineren Gebieten im Norden Westberlins gefunden. Es handelt sich dabei um ein Gebiet, das den Norden und Westen des Tegeler Sees umfaßt und um Teile des Spandauer Forstes. Ob eine Verbindung zwischen den Interglazialfunden in Staaken und dem Gebiet des Spandauer Forstes besteht, konnte wegen fehlender Bohrungen nicht nachgewiesen werden, wird aber vom Verfasser nicht ausgeschlossen. Es soll schon hier darauf hingewiesen werden, daß die Verbreitungsgrenzen des Holstein-Interglazials keineswegs zufällig sind, sondern sich aus der Morphologie während der Holstein-Warmzeit ergeben. Die vorher ausführlich erläuterte Strukturkarte der Miozän-Oberfläche gibt wertvolle Hinweise auf die beschriebenen Verbreitungsgrenzen.

Im Norden Berlins liegt noch heute die Obergrenze der miozänen Sedimente teilweise über Normalnull und damit höher

als alle natürlichen Ablagerungen des Holstein-Interglazials. Es ist in diesen Gebieten, in denen das Miozän recht nahe an die rezente Erdoberfläche herankommt, an keiner Stelle paludinenführendes Interglazial an primärer Ablagerungsstätte gefunden worden. Auch Sedimente des Elster-Glazials fehlen oft. Im südlichen Berlin dagegen liegt das Miozän bedeutend tiefer (meist unter - 50.00 m NN).

Während der Holstein-Warmzeit muß hier ein großes Niederungsgebiet gewesen sein, das zum natürlichen Ablagerungsgebiet der Süßwasser-Sedimente wurde. Mit Hilfe der Strukturkarten kann dieses Verbreitungsareal rekonstruiert werden. Bei einem Vergleich dieses ursprünglichen Ablagerungsgebietes mit den heutigen Verbreitungsgrenzen ergeben sich Gebiete, in denen offensichtlich während der nachfolgenden Saale-Eiszeit die Sedimente des Holstein-Interglazials erodiert worden sind (vgl. Abb. 1).

4. Petrographische Beschaffenheit: Die Sedimente des Holstein-Interglazials überraschen durch ihre Vielseitigkeit. Dabei treten die klastischen Anteile sehr stark in den Vordergrund. Organogene Sedimente oder Sedimentanteile können zwar an vielen Orten beobachtet werden, sind aber prozentual nur wenig vertreten.

Die dem Verfasser zur Verfügung stehenden Bohrbeschreibungen werden in der Korngrößenbestimmung und der daraus resultierenden Beschreibung der Hauptbodenart unterschiedlich sein. Einmal stammen die Profile von den verschiedensten Bohrmeistern, zum anderen sind die Bohrungen zum Teil schon vor 50 und mehr Jahren niedergebracht worden. Es sei darauf hingewiesen, daß die folgenden Schichtenprofile nicht immer den Vergleich mit den heute üblichen exakteren Sedimentbestimmungen aushalten. Einen interessanten Überblick vermitteln die folgenden Zusammenstellungen jedoch gewiß. Von einigen Bohrungen stand dem Verfasser dagegen einwandfreies Bohrmaterial zur Verfügung, so daß einige wichtige Profile genauer untersucht und beschrieben werden konnten. Bei der Bestimmung des klastischen Materials wurden dabei die Vorschriften des Normblattes DIN 4022, Blatt 2, (Auszug aus der Norm für Wasserbohrungen) beachtet. Für die Beschreibung und die Symbole der Beimengungen, insbesondere der organogenen, wurde weitgehend den Vorschlägen von LÜTTIG gefolgt (6. Ausgabe des Vorschlages zur Gestaltung der Symbole der geologischen Karten - Quartär).

Eine Zusammenstellung der in den Schichtprofilen verwendeten Zeichen wird in Abb. 2 gegeben.

Um einen möglichst umfassenden Überblick über die petrographische Ausbildung der interglazialen Sedimente der Holstein-Warmzeit zu geben, sind im Folgenden 14 enger begrenzte Gebiete mit Schichtenprofilen beschrieben, die sich etwa gleichmässig über das Verbreitungsgebiet des Holstein-Interglazials in Berlin-West verteilen. Damit werden sowohl Vergleiche in den Gebieten selbst, aber auch untereinander möglich.

Als Hauptbodenarten treten fast ausschließlich die klastischen Sedimente auf, die in Flußläufen oder in seenartigen Erweiterungen von Flüssen abgelagert wurden. Alle Korngrößen zwischen Ton und Grobkies sind vorhanden. Dazu muß bemerkt werden, daß sicher oft der Tonanteil überschätzt wurde, da offensichtlich alle Schluffanteile als Ton angesprochen wurden. Charakteristische Beimengungen sind Kalkschalen von Süßwassermollusken, Humusstoffe und Pflanzenreste sowie sporatisch auftretende höhere Gehalte an Vivianit oder Glimmer.

Die örtlich auftretenden interglazialen Flußkiese sind von SCHÜLER und MÜLLER (1937) näher untersucht worden. Neben dem üblichen nordischen Material sollen auch Gesteine auftreten, die offensichtlich aus Süden von den Mittelgebirgen, aus Böhmen und dem Erzgebirge stammen. Es zählen hierzu typische tertiäre Basalte, Phonolithe und Trachyte aus Böhmen oder "kristalline Schiefer", Keratophyre, variscische Porphyre und Kreide-Sandsteine. Es bedarf jedoch einer intensiven Geschiebeforschung zur Bestimmung dieses südlichen Materials. Eine oberflächliche Betrachtung genügt nicht, wie dies zum Teil sogar bei geologischen Bearbeitungen von Bohrproben geschehen ist.

In dieser Arbeit verzichtete der Verfasser darauf, zahllose Schichtprofile im einzelnen zu beschreiben; dafür wurden solche Profile für einige ausgewählte Gebiete zur Darstellung gebracht. Daneben wird je ein charakteristisches Schichtprofil ausführlich wiedergegeben, wobei die Be-

Zeichenerklärung für die folgenden Interglazial-Profile

Ton

Schluff

Sand, fein

Sand, mittel

Sand, grob

Kies

tonig

G Molluskenschalen, vorzugsw. Paludinen

↓ Untergrenze des di nicht erreicht

? Interglazial sehr fraglich

Hk Braunkohlenstücke E Eisensteinknollen

Faulschlamm X Geschiebe

hoher Glimmergeh. Pfl Pflanzenreste

Ks Schalentrümmer Vi Viviant

Höhenmaßstab 1:200

Abb. 2

schreibung des Bohrmeisters terminologisch überarbeitet wurde. Im Nachstehenden sollen die Holstein-Interglazial-Vorkommen des Westberliner Territoriums etwa von Osten nach Westen abgehandelt werden.

Schöneberg, Kolonnenbrücke: Die 10 in Abb. 3 angeführten Bohrungen sind größtenteils auf dem Reichsbahngelände zwischen Kolonnenbrücke und S-Bahnhof Papestraße niedergebracht worden. Zwei Profile stammen von Bohrungen des Elektrizitätswerkes in der Gotenstraße, ein Profil von der Schultheiss-Patzenhofer-Brauerei, Methfesselstraße (Kreuzberg). Das Holstein-Interglazial ist hier im allgemeinen stark sandig ausgebildet, daneben tritt Schluff auf, aber wenig tonige Anteile. Nur die am weitesten südlich gelegenen Bohrungen in der Gotenstraße zeigen Tonsedimente in den oberen Horizonten. Ein typisches Bild vermittelt das Bohrloch T 11 a, Kolonnenbrücke aus dem Jahre 1937:

Höhe: NN + 46.60 m

Unter einem Fein- bis Mittelsand mit vielen Braunkohlenstücken wurde bei 56.70 m unter Gelände das Holstein-Interglazial wie folgt angetroffen:

56.70		
	3.30	Schluff; tonig; organisch verunreinigt; Muscheln und Paludinen
60.00		
	1.60	Sand, mittel; schwach schluffig, organisch verunreinigt; Paludinen
61.60		
	1.70	Schluff, tonig; faulschlammhaltig
63.30		
	1.10	Schluff; Ton
64.40		
	2.30	Sand, mittel; schwach grobsandig

Im Liegenden tritt eine 6.90 m mächtige Grobsand-Schicht auf, die sicher schon zum Elster-Glazial gehört. Die Grenzziehung, sowohl zum Liegenden (Elster-Glazial) als auch zum Hangenden (Saale-Glazial), ist oft sehr schwierig und kann in manchen Fällen überhaupt nicht exakt vorgenommen werden. In der Holstein-Warmzeit wurde im Berliner Raum ein

Schöneberg, Kolonnenbrücke

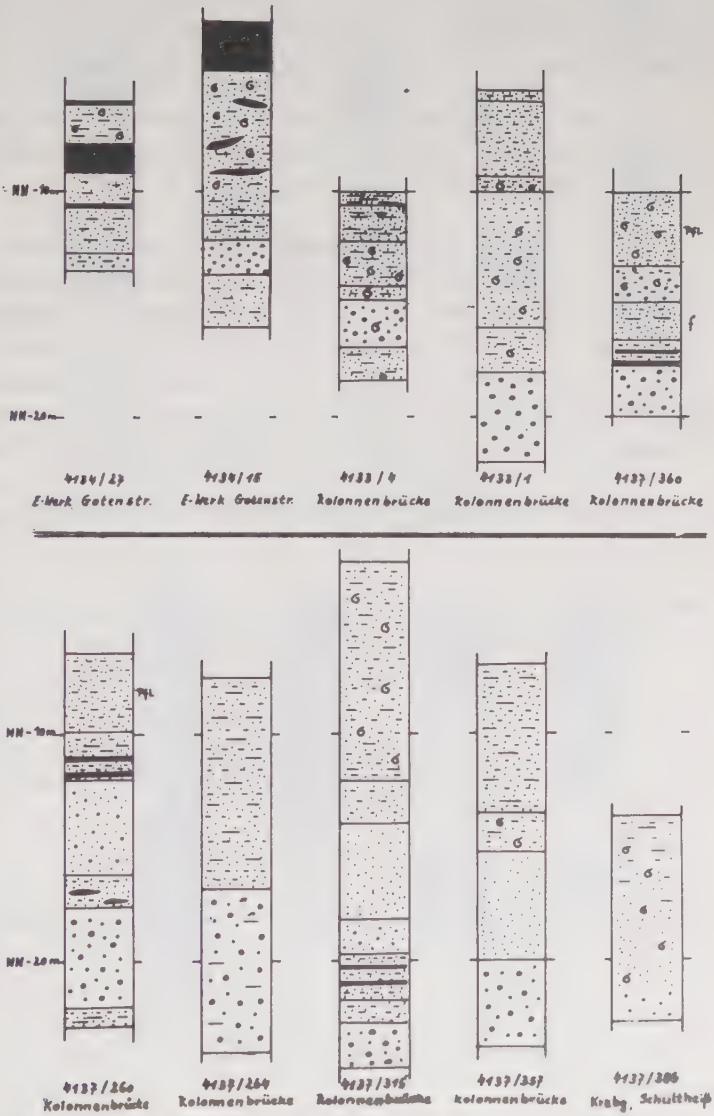


Abb. 3

größeres, mehrere 100 km^2 umfassendes Gebiet mit Sedimenten bedeckt. Als älteste Bildungen treten meist Ablagerungen von gröberem Material auf; seltener Kiese, aber meist Mittel- bis Grobsande, wahrscheinlich noch durch Schmelzwasser des zurückgehenden Eises sedimentiert. Da aber als Liegendes nur an wenigen Stellen echter Geschiebemergel, sonst aber oft glaziale Sande angetroffen werden, ist eine Grenzziehung schwierig.

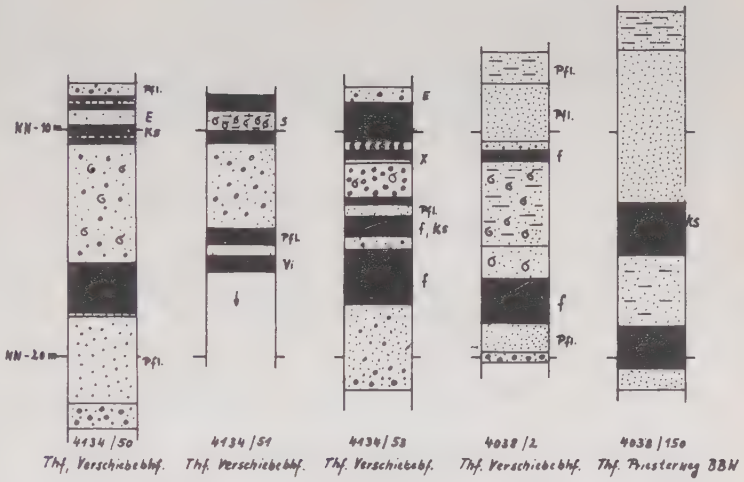
Das hier beschriebene Gebiet um die Schöneberger Kolonnenbrücke liegt nahe an der nördlichen Verbreitungsgrenze des Holstein-Interglazials (siehe auch Abb. 1).

Möglicherweise besteht ein Zusammenhang zwischen dieser Lage und den auftretenden Sedimenten, bei denen sehr deutlich der sonst hervortretende Tonanteil zurücktritt und dafür vor allem Sande und Schluff zur Ablagerung kamen. Bemerkenswert und als sicheres Indiz für Interglazial-Sedimente treten in den Profilen die Molluskenschalen auf. Es handelt sich dabei besonders um Gehäuse und Schalenbruch von Paludina diluviana Kunth. Pflanzenreste und faulschlammartige Bildungen (Mudden) weisen ebenfalls auf interglaziale Sedimentation hin.

Im mächtigsten Profil, das in dieser Gegend bekannt ist, tritt 22.20 m Holstein-Interglazial auf, und zwar zwischen NN - 2.40 m und NN - 24.60 m (Abb. 3, Nr. 4137/315). Es muß angenommen werden, daß die oberen Schichten der Interglazial-Sedimente vom Saale-Gletscher teilweise erodiert wurden. Dadurch entstehen die sehr unterschiedlichen Höhenlagen der Interglazial-Obergrenze.

Tempelhof, Verschiebebahnhof: Etwa 2 km südlich der oben angeführten Bohrungen (von der Schöneberger Kolonnenbrücke) wurden am Verschiebebahnhof Tempelhof, in der Nähe des S-Bahnhofes Priesterweg, einige Bohrungen niedergebracht, von denen Abb. 4 eine Auswahl zeigt. Ein charakteristisches Profil sei angeführt, das auch eine genauere Untergliederung angibt:

Tempelhof, Verschiebebahnhof



S-Bahnhof Marienfelde

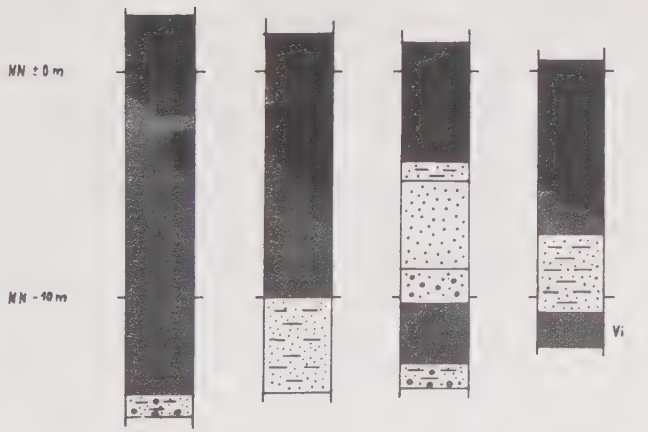


Abb. 4

Bohrloch WD 8/3/3

Schöneberg, Verschiebebahnhof Tempelhof, Beobachtungsbohrloch I, 1926

NN + 44.07		
52.00		
	0.70	Sand, grau, kiesig, scharf, mit haselnussgroßen Geröllen und einer Toneisensteinknolle (wahrscheinlich frühes Saale-Glazial)
52.70		
	1.70	Ton, dunkelgrau, feinsandig, glimmerhaltig (qho)
54.40		
	0.40	Ton, Schluff, sehr viel Paludinen ("Paludinenbank") (qho)
54.80		
	0.40	Ton, grünlichgrau, feinsandig (qho)
55.20		
	0.20	Geschiebe (Granit) (qho)
55.40		
	1.50	Kies, fein, gelblichgrau, feinsandig, mit kleinen Schalentrümmern (qho)
56.90		
	0.15	Ton, dunkelgrau, feinsandig (qho)
57.05		
	0.55	Sand, fein; grau, leicht backend, glimmerhaltig; Pflanzenreste (qho)
57.60		
	0.90	Ton; feinsandig, schwach faulschlammhaltig, Schalentrümmer, glimmerhaltig (qho)
58.50		
	0.60	Sand, dunkelgrau, kiesig, scharf (qho)
59.10		
	1.60	Ton, feinsandig, schwach faulschlammhaltig, glimmerführend (qho)
60.70		
	3.90	Sand, grau, schwach kiesig (qho?)
64.60		

Bemerkenswert ist hier eine Zunahme der Tone bzw. tonigen Bestandteile. Sicherlich handelt es sich nicht um defini-

tionsgemäß echte Tone, sondern meist überwiegt der Schluffanteil, der aber, vor allem in feuchtem Zustand, stark bindig erscheint und von den Bohrmeistern als Ton betrachtet wird.

Deutlich tritt in drei der fünf Profile (Abb. 4) die stark paludinenführende Schicht bei etwa NN - 10.00 m auf. Dieser als "Paludinenbank" in zahlreichen älteren Veröffentlichungen angesprochene Horizont ist durch seine artenreiche Molluskenfauna gekennzeichnet. Paludina diluviana Kunth herrscht dabei weitgehend vor.

Interessant dürfte hier bei den Bohrungen vom Verschiebebahnhof Tempelhof die Tatsache sein, daß eine gewisse Parallelisierung der einzelnen Holstein-Interglazial-Horizonte möglich erscheint. Über einer grobsandigen und kiesigen Basis folgt ein Feinsand und darauf faulschlammhaltige, pflanzenführende Tone. Sande mit deutlichem Schalenbruch leiten dann über zu stark paludinenführenden Schichten und den jüngeren Tonen. Nach HECK soll die "Paludinenbank" in die wärmste Periode des Holstein-Interglazials fallen, so daß auch hier alle Anzeichen für die Erosion der jüngeren Interglazial-Horizonte sprechen. Die Mächtigkeiten des erbohrten Interglazials schwanken etwa zwischen 12.00 und 15.00 m.

S-Bahnhof Marienfelde: Da in den Stadtteilen Rudow und Buckow nahezu keine Bohrungen bis zum Holstein-Interglazial reichen, kann dieser südöstlichste Teil Westberlins nicht näher beschrieben werden. Es muß als sicher betrachtet werden, daß in den erwähnten Gegenden die Sedimente des Holstein-Interglazials vorhanden sind. Für den Südosten Westberlins müssen deshalb Bohrungen in der Nähe des S-Bahnhofs Marienfelde ein angenähertes Bild vermitteln. Abb. 4 zeigt drei Bohrungen vom Werksgelände der Fritz-Werner AG (Daimlerstraße) und ein Profil vom Kiepert-Platz, unmittelbar am S-Bahnhof Marienfelde. Die Schichtprofile sind charakterisiert durch ihren recht hohen Tonanteil und die gleichbleibenden Mächtigkeiten.

Das Bohrloch WD 8, Marienfelde, Werner AG, 1933, soll näher angeführt werden:

NN + 45.80

Unter einer Schicht von 8.30 m hellgrauem Mittelsand (Saale-Glazial) beginnt bei 45.30 m unter Gelände, also bei + 0.50 m NN, das Holstein-Interglazial:

45.30		
	0.70	Ton, grau, feinsandig
46.00		
	1.00	Ton, dunkelgrau
47.00		
	6.00	Ton, hellgrau, feinsandig
53.00		
	3.50	Sand, dunkelgrau, tonig, scharf
56.50		
	1.50	Ton, hellgrau; mit Vivianitflecken

Als Liegendes tritt hier erstmals echter Geschiebemergel des Elster-Glazials auf. Dies ist insofern bemerkenswert, da fast überall glaziale Sande unter dem Holstein-Interglazial erbohrt wurden, die eine Grenzziehung sehr erschweren und nur an wenigen Stellen Geschiebemergel das Liegende des Interglazials bildet. Der Stadtteil Marienfelde liegt etwa im Zentrum des Ablagerungsgebietes der Interglazial-Sedimente (Abb. 1). Hiermit erklärt sich eventuell der hohe Anteil an Tonen im Schichtprofil. Diese Tone müssen in seenartigen Erweiterungen der Flüsse oder in weiten Flußauen abgelagert worden sein. Interessant ist auch hier der Wechsel von toniger und sandiger Sedimentation. Die Interglazial-Obergrenze liegt bis zu 2.50 m über NN. Es ist anzunehmen, daß hier nur wenig nachträglich erodiert wurde. Die Mächtigkeiten des Holstein-Interglazials schwanken zwischen 13.00 m und 18.00 m.

Mariendorf, Gaswerk: Auf dem Gelände des Gaswerkes Mariendorf sind, zwischen Ringstraße und Lankwitzer Straße, mehrere Tiefbohrungen niedergebracht worden, die auch das

Holstein-Interglazial durchteuft haben. In Abb. 5 sind fünf dieser Schichtprofile angeführt. Auffallend sind die besonders großen Schichtmächtigkeiten. Es handelt sich um die mächtigsten Ablagerungen, die in Westberlin bekannt geworden sind. Der ständige Wechsel zwischen Tonsedimentation und gröberem Material tritt augenfällig hervor. Ein charakteristisches Profil aus dem Jahre 1957 soll näher beschrieben werden:

Bohrung Tempelhof, Ringstraße,
Gaswerk Mariendorf

NN + 40.00 m
Das Holstein-Interglazial beginnt bei NN + 2.00 m

38.00		
	4.40	Ton; grau, halbfest, kalkfrei
42.40		
	0.40	Sand, grob; grau, kalkfrei
42.80		
	0.60	Ton; grau, kalkfrei
43.40		
	1.10	Sand, grob; grau, tonig, kalkfrei
44.50		
	1.70	Sand, fein; grau, kalkfrei
46.20		
	1.50	Ton; grau; mit Muscheln und Paludinen, fest, kalkfrei
47.70		
	1.60	Ton; grau; kalkfrei
49.30		
	1.60	Sand, grob; schwach kiesig, grau
50.90		
	1.10	Ton, grau; kalkhaltig
52.00		
	1.50	Sand, fein; grau, kalkfrei
53.50		
	0.30	Ton, grau; kalkfrei
53.80		
	2.90	Sand, fein bis mittel; graubraun

Mariendorf, Gaswerk

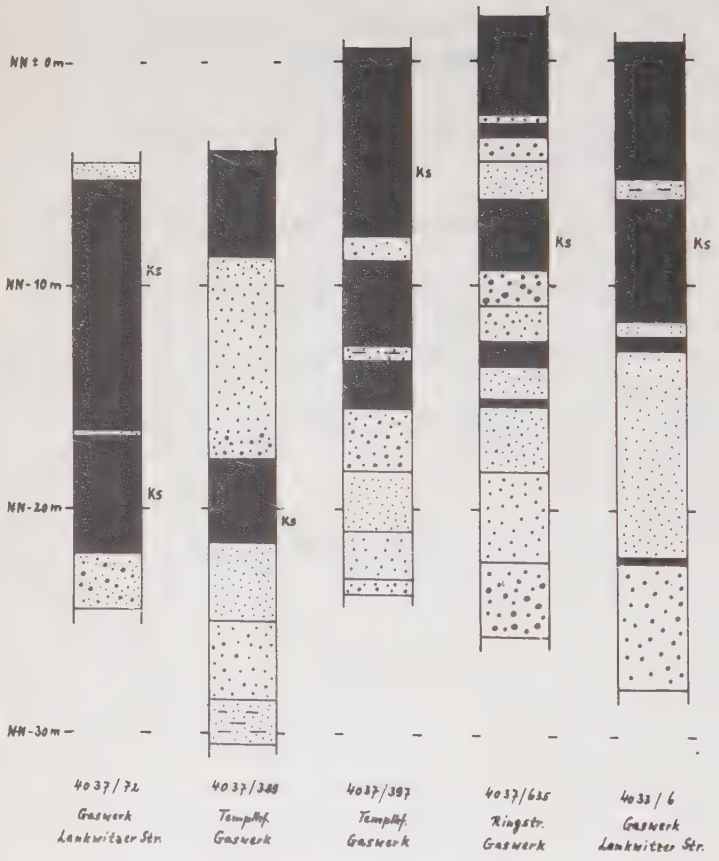


Abb. 5

56.70

4.00 Sand, mittel; grau; kalkfrei

60.70

3.30 Sand, mittel bis grob; grau; schwach kiesig, kalkfrei

64.00

Die Grenze zum Liegenden ist wieder etwas umstritten. Oft ist als Kriterium für interglaziale Sedimentation die Kalkarmut gewertet worden. Dies trifft nur bedingt zu. Die meisten Interglazial-Sedimente sind zwar kalkfrei, jedoch können auch liegende glaziale Schichten mit entkalkt worden sein. Molluskenschalen oder Schalenbruch können dagegen eine positive Reaktion bei der Prüfung mit Salzsäure ergeben. Eine Abgrenzung von glazialen und interglazialen Sedimenten allein nach dem Kalkgehalt ist fehlerhaft und daher unmöglich.

In allen Profilen des Gaswerkes Marienfelde treten als Leitfossilien die Paludinen neben Muscheln auf. Obwohl die Bohrungen nur 200 m bis 400 m auseinanderliegen, ist ein Vergleich der Schichtglieder kaum möglich. Gemeinsam sind nur die relativ großen Schichtmächtigkeiten.

Steglitz, Hafen: Etwa 2,5 km westlich vom Gaswerk Mariendorf liegt, ebenfalls am Teltowkanal, der Steglitzer Hafen. Vier Bohrungen, die in unmittelbarer Nähe des Hafens liegen, sind in Abb. 6 dargestellt. Die Schichtmächtigkeiten haben zwar gegenüber der Mariendorfer Profile stark abgenommen, aber der unregelmäßige Wechsel der Korngrößen ist annähernd gleich geblieben. Ein Schichtprofil vom Gelände der BEWAG in der Steglitzer Birkbuschstraße sieht im einzelnen folgendermaßen aus:

Bohrloch WD 91/3, 1928

NN + 40.00 m

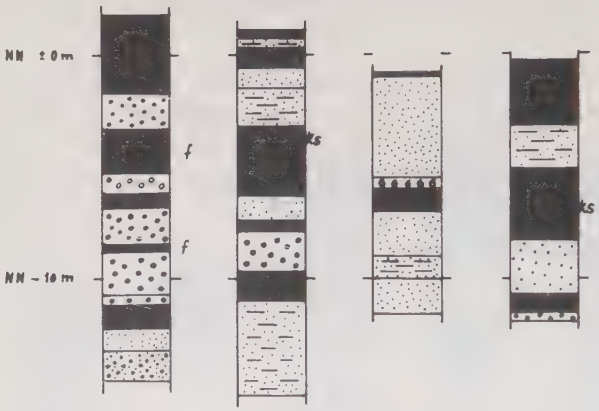
38.90

0.40 Ton, grau

39.30

0.40 Sand, fein; grau; tonig

Steglitz, Hafen



Lichterfelde, Stichkanal

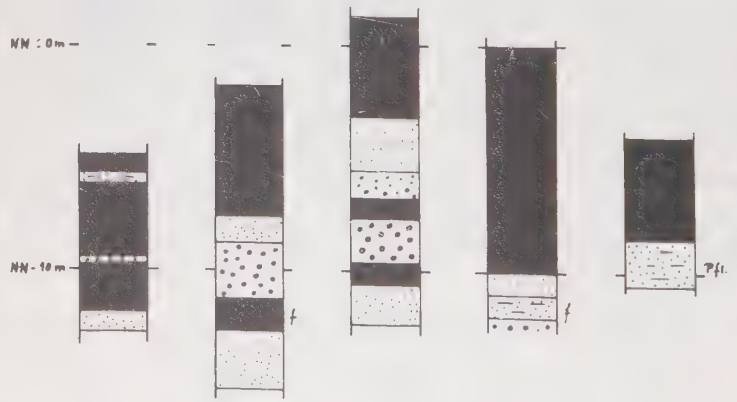


Abb. 6

39.70		
	0.90	Ton; grau
40.60		
	0.90	Sand, grau
41.50		
	1.70	Sand; tonig
43.20		
	1.20	Ton mit Schnecken (Paludinen)
44.40		
	1.90	Ton, grau, hart
46.30		
	1.10	Sand, grau
47.40		
	0.50	Ton, grau, weich, fett
47.90		
	1.80	Kies
49.70		
	1.30	Ton, grau, hart
51.00		
	4.25	Sand, tonig
55.25		

Die stärker paludinenführende Schicht tritt sowohl in der angeführten Bohrung als auch in den Nachbarbohrungen deutlich auf. Der verhältnismäßig große Anteil des gröberen klastischen Materials fällt auf. Die Obergrenze liegt etwa bei Normalnull, so daß die Erosion auch hier nicht bedeutend gewesen sein wird.

Lichterfelde, Stichkanal: Um das Bild für die östlichen und süd-östlichen Teile Westberlins abzurunden, sollen noch die Verhältnisse am Zehlendorfer Stichkanal in Lichterfelde aufgezeigt werden (Abb. 6). Diese Profile liegen schon nahe der südlichen Verbreitungsgrenze der Interglazial-Ablagerungen (vgl. Abb. 1). Die Sedimentmächtigkeiten werden geringer, denn die natürliche Untergrenze liegt nicht mehr viel unter NN - 10.00 m. Der Rand des Ablagerungsraumes wird eben bald erreicht. Von den dargestellten fünf Profilen sei

ein charakteristisches Holstein-Interglazial-Vorkommen näher erläutert:

Bohrloch WD 4
Steglitz-Lichterfelde, Wupperstraße 10

NN + 40.72

42.50		
	5.80	Ton, blau
48.30		
	1.20	Sand, fein, scharf
49.50		
	2.50	Sand, grob
52.00		
	1.40	Ton, schwarz, Pflanzenreste
53.40		
	2.60	Sand, fein, scharf
56.00		

Der Fossilinhalt scheint gering zu sein. In den unteren Tonen und auch Sanden treten faulschlammartige Bildungen und Pflanzenreste auf. Gewisse Übereinstimmungen in den Profilen können erkannt werden. Die ältesten und älteren Schichtglieder sind sandig ausgebildet, während zum Hangenden zu die Sedimentation feiner wird. Da die Profile in der Wupperstrasse nur ca. 200 m voneinander entfernt liegen, vermitteln sie einen guten Eindruck über die Verschiedenheiten der Sedimentation und die Unsicherheiten bei einer Parallelisierung der Schichten.

Zehlendorf, Riemeisterfenn: Der Grunewald mit seiner Seenrinne und der Havel ist nicht nur die landschaftlich reizvollste Gegend Westberlins, sondern bietet auch dem Geologen die interessantesten Beobachtungen. Das Holstein-Interglazial ist im allgemeinen gut ausgebildet, vor allem tonig und fossilreich. Vielseitig und bemerkenswert sind die Erosionsformen, denen in der vorliegenden Arbeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, was zu neuen Ergebnissen über die Entstehung der Seenrinnen und der interglazialen Morphologie geführt hat. Diese Ergebnisse werden in einem der fol-

genden Kapitel ausführlich dargelegt. Hier sollen zunächst die petrographischen und stratigraphischen Beobachtungen aufgezeigt werden.

Durch den Bau des Wasserwerkes Riemeisterfenn wurden zahlreiche Bohrungen im Gebiet der Krummen Lanke und des Fenngrabens niedergebracht, die alle das Holstein-Interglazial angetroffen haben, wenn auch in recht unterschiedlicher Mächtigkeit. Um einen Überblick zu geben, wurden in Abb. 7 zehn dieser Bohrprofile vom Interglazial dargestellt. Eine schon 1939 erfolgte Bohrung in der im Südosten der Krummen Lanke gelegenen Täubchenstraße hat folgende Schichten angetroffen:

NN + 46.08		
49.30		
	0.90	Ton; grau, faulschlammhaltig
50.20		
	0.60	Sand, mittel; grau, kalkarm
50.80		
	4.20	Ton; mit Schluff, faulschlammhaltig, kalkfrei
55.00		
	3.00	Ton; mit Schluff, schwach faulschlammhaltig, kalkfrei
58.00		
	0.90	Ton, mittelgrau, fett, kalkfrei
58.90		
	0.50	Ton, grau, sandig, kalkfrei
59.40		
	1.60	Ton, dunkelgrau, fett, kalkfrei
61.00		
	2.00	Ton, dunkelgrau; mit Sandlagen, kalkfrei
63.00		
	2.00	Sand, mittel bis grob, backend, kalkfrei
65.00		
	2.00	Sand, mittel, grau, kalkfrei
67.00		

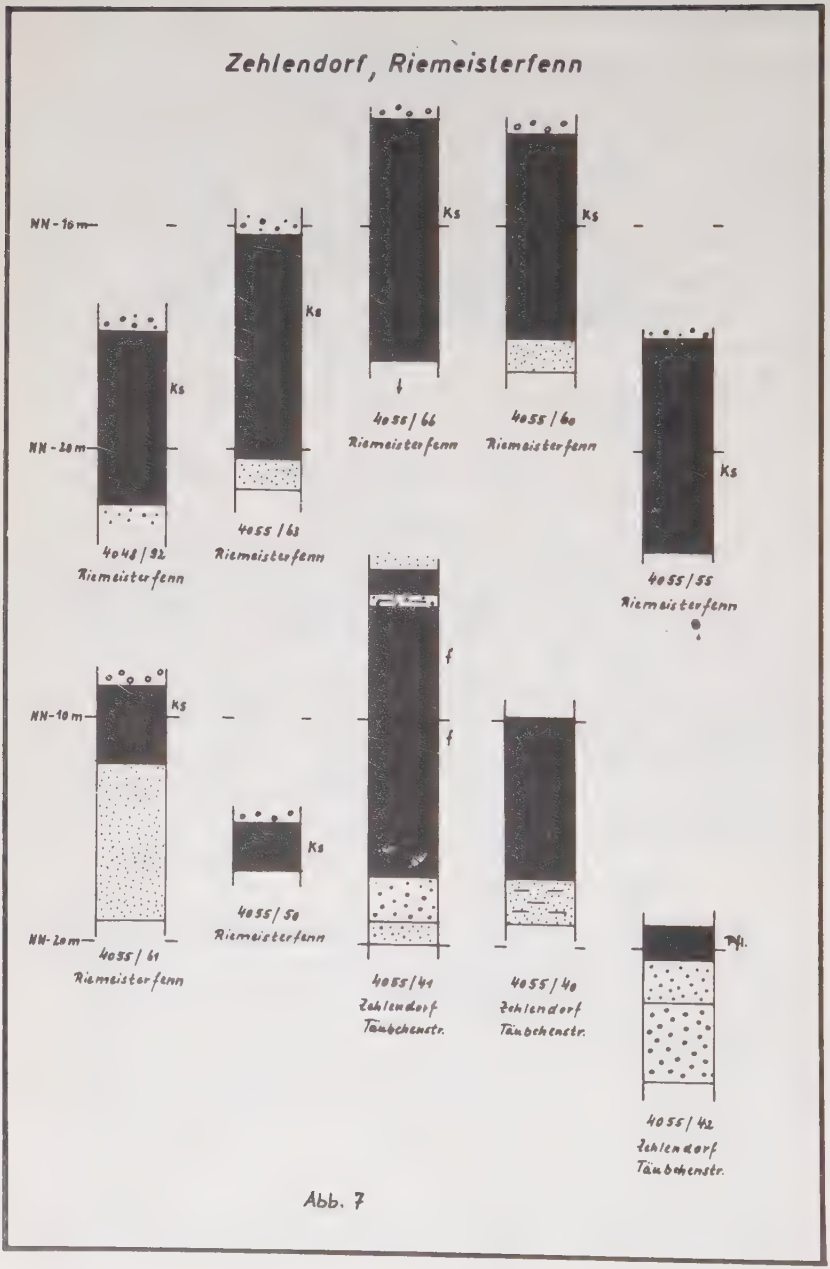

Zehlendorf, Riemeisterfenn
NN - 16 m
NN - 18 m
NN - 20 m
Ks
f
4048 / 92
Riemeisterfenn
4055 / 63
Riemeisterfenn
4055 / 66
Riemeisterfenn
4055 / 60
Riemeisterfenn
4055 / 55
Riemeisterfenn
4055 / 61
Riemeisterfenn
4055 / 58
Riemeisterfenn
4055 / 41
Zehlendorf
Taubchenstr.
4055 / 40
Zehlendorf
Täubchenstr.
4055 / 42
Zehlendorf
Täubchenstr.

Abb. 7

Alle Schichtprofile in der Gegend des Riemeisterfenns zeigen eine durchgehende Tonsedimentation, die nur selten unterbrochen wird. Es tritt ein Schluffanteil hinzu, der oft vernachlässigt worden ist. Von der Bohrung der Berliner Wasserwerke Riemeisterfenn 13/II standen Bohrproben zur Verfügung, die eingehend untersucht wurden. Es ergab sich folgendes Profil:

NN + ca. 33.00	
37.80 - 39.35	Sand, mittel bis grob, gelblichgrau, etwas Fein- bis Mittelkies, kalkhaltig, (Saale-Glazial)
39.35 - 43.20	Ton, graubraun, etwas Humus, Schluff kalkhaltig (qho)
43.20 - 44.50	Kies, fein; grau, etwas Schluff, Schalenbruch, kalkarm (qho)
44.50 - 45.80	Schluff, grau, Ton, etwas Sand, Schalenbruch, etwas Humus, Pflanzenreste, kalkarm; bestimmbare Fauna: reichlich Paludina diluviana Kunth, Valvata naticina (einige Exemplare), Sphaerium solidum NORM, Ostracoden (qho)
45.80 - 46.85	Ton; hellgrau; etwas Schluff, wenig Humus, kalkfrei (qho)
46.85 - 50.00	Sand, mittel bis grob; bräunlichgrau, kalkfrei (qho?)

Die älteste Probe kann nicht eindeutig zugeordnet werden. Obwohl der Sand kalkfrei ist, kann nicht mit Sicherheit auf ein interglaziales Alter geschlossen werden. Die Entkalkung kann während der Warmzeit erfolgt sein, das Sediment aber aus der Glazialzeit stammen.

Die vier Proben zwischen 39.35 m und 46.85 m dagegen sind in das Holstein-Interglazial zu stellen. Bei der Probe von 45.80 m bis 46.85 m handelt es sich um eine Tongyttja. Die nächstjüngste Probe ist fossilreich. Die Fauna und Flora soll später ausführlicher behandelt werden. Eine pollenanalytische Untersuchung dieser Probe wurde vorgenommen. Der Kies mit deutlichem Schalenbruch deutet auf interglaziale Flußablagerung hin, während darüber vermutlich eine Kalkgyttja sedimentiert wurde. Wie weit die Schichten des Hol-

stein-Interglazials erodiert wurden, soll später erläutert werden. Abb. 7 zeigt die unterschiedlichen Mächtigkeiten und Höhenlagen der Schichtprofile deutlich.

Eine weitere Bohrung in der Grunewald-Seenrinne trifft das Interglazial erst bei NN - 17.40 m. Auch hier ist mit stärkerer Erosion zu rechnen. Da Proben dieser Aufschlußbohrung der Berliner Wasserwerke zur Verfügung standen, konnte auch dieses Profil vom westlichen Ufer des Grunewaldsees genauer bestimmt werden:

NN + 36.18 m	
53.60 - 54.00	Geschiebemergel, hellbraun, deutlich aufgearbeitetes qho (Saale-Glazial)
54.00 - 56.10	Sand, fein bis mittel, gelblichgrau, etwas Schalenbruch, kalkhaltig, (frühestes Saale-Glazial oder qho?)
56.10 - 56.50	Schluff, hellgrau, wenig Ton, Feinsand, sehr viel Paludinen und Schalenbruch, (qho)
56.50 - 56.80	Schluff, bräunlichgrau, Ton, etwas Humus, Pflanzenreste, kalkfrei (qho), bestimmbare Fauna: Paludina diluviana Kunth, Valvata naticina MKE Bithynia crassitesta BROMME
56.80 - 57.00	Sand, mittel, gelblichgrau, Schalenbruch (qho)
57.00 - 58.60	Schluff, bräunlichgrau, Ton, kalkhaltig, Humus (qho)
58.60 - 61.20	Sand, fein bis mittel, gelblichgrau, kalkarm (qho?)

An der südlichen und an der nördlichen Spitze des Grunewaldsees wurde in weiteren Versuchsbohrungen die Obergrenze des Holstein-Interglazials angebohrt. Sie liegt bei NN - 5.20 m bzw. NN - 14.80 m, also ähnlich wie beim Riemeisterfenn in sehr unterschiedlicher Tiefenlage.

Nahezu gleiche Verhältnisse trifft man bei Bohrungen an den Ufern der Havel an. Dazwischen liegt ein großer Teil des Grunewaldes, der kaum durch Bohrungen geologisch erschlossen ist. Eine einzige tiefergehende Bohrung steht im Jagen 63 in der Nähe des "Großen Sterns" im Grunewald. Glückli-

cherweise waren die vor einigen Jahren entnommenen Proben noch lückenlos vorhanden und konnten vom Verfasser näher untersucht werden. Die Holstein-Interglazial-Sedimente treten hier in beachtlicher Mächtigkeit auf und sollen, laut Bestimmung der geologischen Bearbeiter, bereits bei NN + 10.00 m beginnen. Da diese Verhältnisse im Westberliner Raum als einmalig erschienen, wurde der Bearbeitung dieser wichtigen Bohrung besondere Beachtung geschenkt. Pollenanalytische Untersuchungen geben wertvolle Hinweise. Das Interglazial-Profil wurde wie folgt neu bestimmt:

NN + 53.60

1)	40.10 - 43.20	Schluff, hellgrau, Ton, kalkig (glaziale Beckenbildung, Saale-Glazial)
2)	43.20 - 43.60	Sand, fein bis mittel, bräunlichgrau, Schluff, etwas Ton, Feinkies, kalkhaltig (stark sandiger Geschiebemergel - Saale-Glazial)
3)	43.60 - 46.70	Schluff, grau, Ton, etwas Fein- bis Grobsand, Feinkies, kalkarm, (reichlich interglaziales Material, aber Saale-Glazial)
4)	46.70 - 51.60	Sand, fein bis mittel; bräunlich, reichlich Schluff, kalkfrei (Saale-Glazial mit qho)
5)	51.60 - 51.90	Schluff, bräunlichgrau, Fein- bis Grobsand, wenig Feinkies, kalkarm (Saale-Glazial mit qho)
6)	51.90 - 54.40	Schluff, gelblichgrau, Ton etwas Feinkies, Humus, kalkarm (qho)
7)	54.40 - 55.80	Sand, fein bis mittel; braungrau, viel Schluff, kalkfrei (qho)
8)	55.80 - 59.60	Sand, fein bis grob, gelblichgrau, reichlich Schluff, etwas Feinkies, kalkfrei (qho)
9)	59.60 - 66.70	Sand, fein bis grob; gelblichgrau, etwas Feinkies, kalkfrei (qho)
10)	66.70 - 68.20	Sand, fein bis mittel, bräunlichgrau, etwas Feinkies, kalkfrei (qho)
11)	68.20 - 71.60	Kies, fein, bunt, Grobsand, kalkfrei, Schluff, dunkelgrau, Ton, Humus, etwas Sand, kalkfrei (qho)
12)	ab 71.60	Schluff, dunkelgrau, Ton, Humus, etwas Sand, kalkfrei (qho)

Von den Proben 1), 6) und 12) wurden Pollenpräparate ausgezählt. Die genauen Diagramme werden in einem späteren Kapitel aufgeführt. Hier sei nur erwähnt, daß erst die Probe zwischen 51.90 m und 54.40 m ein interglaziales Bild zeigt. Eventuell handelt es sich hierbei um recht junges Holstein-Interglazial. Die darüberliegenden Schichten enthalten zwar sehr viel interglaziales Material, welches aber mit Glazialanteilen durchsetzt ist. Die Pollenverteilung zeigt eine starke Vermischung der interglazialen Schichten an. Es ist anzunehmen, daß der Saale-Gletscher hier Teile des Interglazials aufgestaucht hat, so daß die außergewöhnliche Mächtigkeit vorgetäuscht wird. Die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse und Mächtigkeiten der Sedimente des Holstein-Interglazials sind von den jüngeren Gletschern des Saale-Glazials zum Teil erheblich verändert worden. Erosion, Stauchung und Verschuppung lassen sich auf die Tätigkeit des wandernden Eises zurückführen. Die entworfenen Strukturkarten sollen diese Verhältnisse hervorheben, soweit sie erkannt werden konnten. Erst genaue, möglichst sogar lückenlose pollenanalytische Untersuchung des Bohrmaterials kann meist kompliziertere Erscheinungen deuten, wie dies oben mit der Bohrung im Grunewald demonstriert werden sollte.

Zehlendorf, Nikolassee: Die Grunewaldseenrinne setzt sich vom Grunewaldsee in Richtung Südwesten über den bereits vorher erwähnten Fenngraben und das Riemeisterfenn, die Krumme Lanke, den Wolfsschluchtkanal und den Schlachtensee bis nach Nikolassee fort. Hier an der Rehwiese, am Nikolassee und an den östlichen Ufern des Großen Wannsee liegen die Wassergewinnungsanlagen und Bohrungen des Werkes Beelitzhof der Berliner Wasserwerke. In Abb. 8 wurden neue Interglazialprofile aus dem enger begrenzten Raum zwischen Rehwiesengraben und Nikolasgraben dargestellt. Ein sehr eindeutiges Schichtprofil des Holstein-Interglazials wurde 1943 im Bohrloch WD 144 angetroffen:

NN + 31.80

42.30 0.50 Ton, dunkelgrau, Pflanzenrest, kalk-

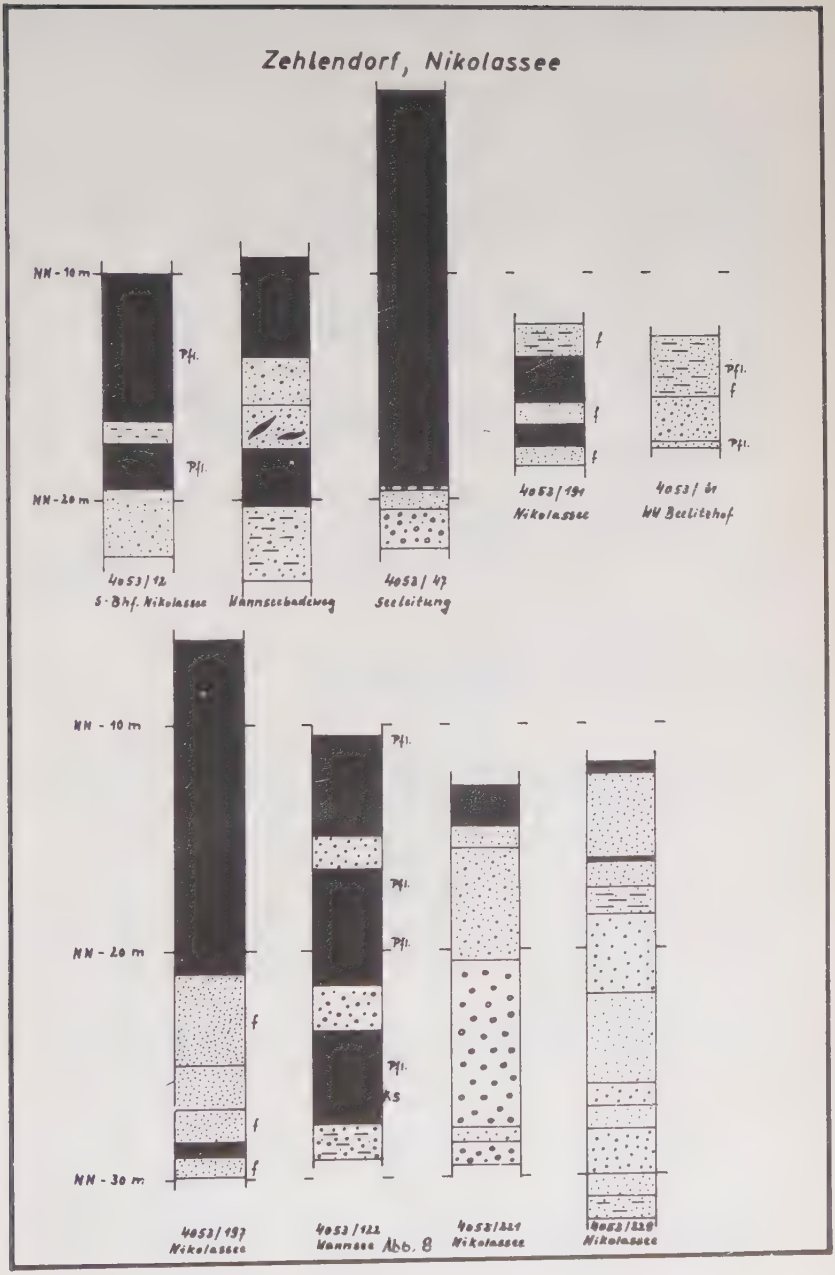

Zehlendorf, Nikolassee
NN - 10 m
NN - 20 m
NN - 30 m
Pfl.
f
KS
4053/92
S-Bhf. Nikolassee
Wannseebadeweg
4053/47
Seeleitung
4053/194
Nikolassee
4053/ 6r
WW Beelitzhof
4053/197
Nikolassee
4053/122
Wannsee
4053/229
Nikolassee

Abb. 8

haltig

42.80		
	3.90	Ton, grünlichgrau, sandig, glimmerführend, kalkfrei
46.70		
	1.50	Sand, mittel; grau, kalkhaltig
48.20		
	1.30	Ton, grau; feinsandig, Pflanzenreste, äußerst kalkarm
49.50		
	3.80	Ton, grau, reichlich Pflanzenreste, kalkfrei
53.30		
	2.00	Sand, mittel bis grob; grau, wenig kiesig, kalkfrei
55.30		
	0.30	Ton, grau, sandig, kalkhaltig
55.60		
	3.80	Ton, dunkelgrau; sandig, Pflanzenreste, Molluskenschalen, kalkhaltig
59.40		
	1.60	Sand, mittel; grau, tonig, kalkhaltig
61.00		

Charakteristisch für das Holstein-Interglazial im Berliner Raum sind wieder die deutlichen Einschaltungen von gröberen klastischen Sedimenten zwischen den Tonschichten.

In Abb. 8 fällt die stark unterschiedliche petrographische Ausbildung der einzelnen Profile auf. Während sieben Profile noch durchaus als normal gelten können und auch unverkennbare Merkmale des Interglazials zeigen, fallen zwei Bohrungen aus Nikolassee (4053/221 und 4053/229) als untypisch auf. Diese Schichtprofile wurden bewußt angeführt, um zu zeigen, daß an manchen Stellen die Bestimmung der interglazialen Schichten nur zweifelhaft sein kann. Die Sande und Kiese können sowohl in den Flußläufen der Holstein-Warmzeit abgelagert worden sein, als auch durch spätere Schmelzwasser der Saale-Gletscher, die eventuell vorher vorhandene Interglazial-Schichten erodiert hatten. Die sehr unter-

schiedlichen Mächtigkeiten der Profile aus Nikolassee (sie schwanken zwischen 5 m und 23.50 m) sprechen für stärkere, nachträgliche Erosionen.

Zehlendorf, Große Steinlake: Etwa 2,5 km nördlich von Nikolassee liegt als Havelbucht die Große Steinlake. Hier an den Ufern der Havel stehen die tieferen Bohrungen verhältnismäßig dicht beieinander, so daß für dieses vielseitige und interessante Gebiet eine größere Anzahl von Beobachtungspunkten gegeben sind. Wie Abb. 9 in neun ausgewählten Interglazial-Profilen zeigt, beträgt die durchschnittliche Schichtmächtigkeit nur noch etwa 10 m. Ein etwas vollständigeres Profil wurde an der Havelchaussee angetroffen und soll deshalb genauer aufgeführt werden:

Bohrung Lindwerder: An der Havelchaussee (Jagen 99) Oktober 1954

NN + 32.24		
32.50		
	2.60	Sand, mittel bis grob; grau; "nordisches Material", kalkhaltig (Saale-Glazial)
35.10		
	1.50	Sand, fein; grau; tonig, glimmerführend; kalkfrei (qho)
36.60		
	3.20	Ton, dunkelgrau, schwach sandig, zäh, kalkfrei (qho)
39.80		
	2.60	Sand, fein; grau, kalkfrei (qho)
42.40		
	0.70	Ton, dunkelgrau, feinsandig, Grobsandlagen, Pflanzenreste, kalkfrei (qho)
43.10		
	2.80	Ton, graugrün, glimmerführend, kalkfrei (qho)
45.90		
	0.70	Sand, fein bis mittel; dunkelgrau, kalkfrei (qho)

Zehlendorf, Große Steinlake

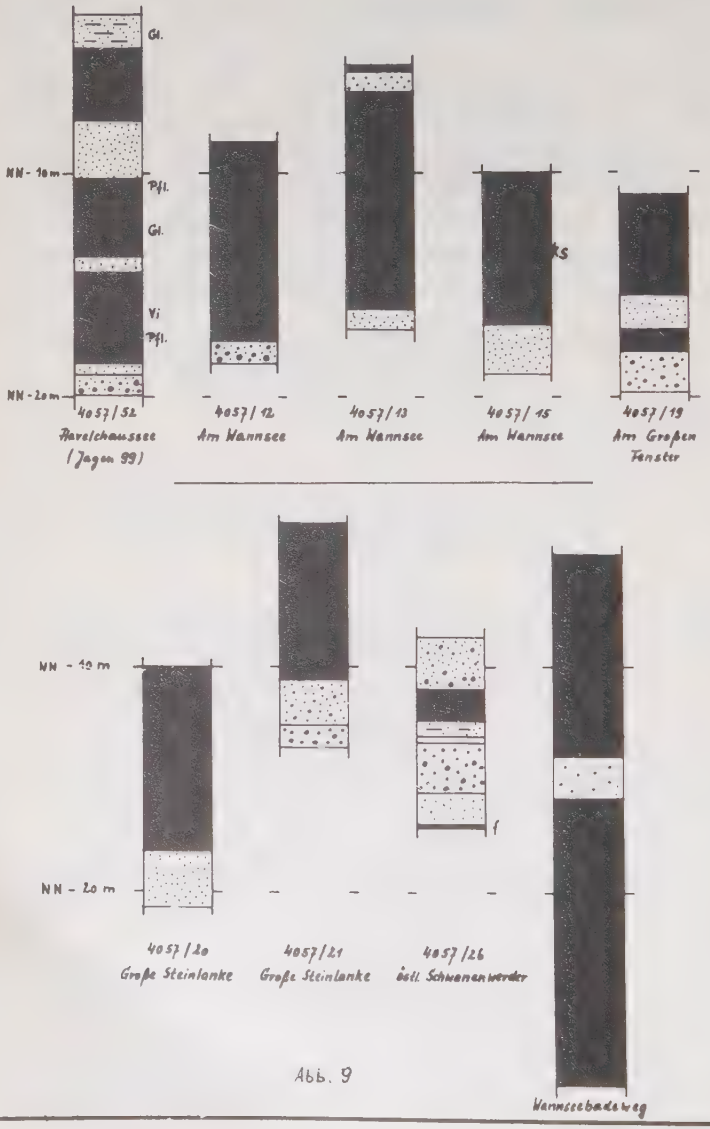


Abb. 9

46.60		
	0.70	Ton, dunkelgrau, feinsandig; schwach glimmerführend, kalkfrei (qho)
47.30		
	3.40	Ton, graugrün, einzelne Vivianitflecken, Pflanzenreste, Glimmer, kalkfrei (qho)
50.70		
	0.50	Sand, fein; grau, glimmerführend, kalkfrei (qho)
51.20		
	0.90	Sand, fein bis grob; dunkelgrau; etwas Kies, kalkarm (qho)
52.10		
	2.10	Geschiebemergel; dunkelgrau, (Elster-Glazial)
54.20		

Das 17 m mächtige Holstein-Interglazial ist als solches typisch ausgebildet und gut zu erkennen. Hervorzuheben ist nur eine Fossilarmut bei vorwiegend toniger Sedimentation. Als Liegendes tritt Geschiebemergel des Elster-Glazials auf. Ein nicht sehr häufiger Fall, der jedoch die Grenzziehung sehr erleichtert. Beim Vergleich der neun Schichtprofile (Abb. 9) untereinander fällt zunächst der überwiegende Tongehalt auf. Die ältesten Bildungen sind noch Sande mit kiesigen Anteilen, danach setzt aber die wenig unterbrochene Tonsedimentation ein. Zahlreiche Profile am Havelufer zeigen sehr deutliche Erosionserscheinungen. Das Holstein-Interglazial ist in einigen Bohrungen nur noch als geringmächtiger Rest angetroffen worden. Eine Bohrung ist bisher aus Lindwerder bekannt geworden, in der das Interglazial völlig fehlt. Es handelt sich um die Versuchsbohrung Nr. 1 der Berliner Wasserwerke in Lindwerder, die von J. DENNER bearbeitet worden ist und von P. ASSMANN 1957 veröffentlicht wurde.

Zum Vergleich soll hier die in der Nähe niedergebrachte Versuchsbohrung Nr. 3 der Berliner Wasserwerke angeführt werden. Dem Verfasser standen die Bohrproben zur Bearbeitung zur Verfügung und es ergab sich folgendes Bild:

NN + ca. 32.00

34.80 - 35.20	Sand, fein; gelblichgrau, Braunkohlebrocken, Tonstücke mit Schalenresten, (abgetragenes qho), kalkhaltig (Saale-Glazial)
35.20 - 38.60	Schluff, bräunlichgrau, Ton, Humus, Holzreste, kalkfrei = "Tongyttja" (qho)
38.60 - 42.00	Sand, fein bis mittel, gelblichgrau, etwas Grobsand, kalkfrei (qho)
42.00 - 51.20	Ton, grünlichgrau, Schluff, etwas Humus, Pflanzenreste, kalkfrei = "Tongyttja" (qho)
51.20 - 53.30	Sand, fein, gelblichgrau, Mittelsand kalkarm (wahrscheinlich qho)
53.30 - 59.20	Sand, fein bis mittel, gelblichgrau, Grobsand, kalkhaltig (Elster-Glazial)

Von den beiden Tongyttjen wurden Pollendiagramme angefertigt, die das Holstein-Interglazial anzeigten. Die Mächtigkeit dieser interglazialen Schichten beträgt immerhin 18.10 m. Nur wenige 100 m südlich wurde dagegen in der oben erwähnten Versuchsbohrung Nr. 1 kein Holstein-Interglazial gefunden. Das von ASSMANN 1957 veröffentlichte Schichtprofil für die VB 1 hat in der Tiefenlage, in der durch Vergleiche mit den Nachbarbohrungen Interglazial vermutet werden dürfte, folgendes Aussehen:

NN + 31.80

41.00 - 50.00	Sand, grau, feinkörnig, etwas mittelkörnig und Kies, kalkig
50.00 - 56.00	Feinkies bis Mittelkies, grau, sandig, kalkig

Darunter folgen mittelkörnige Sande. Das Interglazial dagegen ist offensichtlich erodiert. Vermutlich von Schmelzwassern der Saale-Eiszeit, die als Zeugen das kiesige Material zurückließen. Bis zu einer Tiefe von 56.00 m unter heutigem Gelände (= NN - 24.20 m) hat demnach die Erosion gereicht. Wie Abb. 9 und auch die oben beschriebene Versuchsbohrung Nr. 3 zeigt, reicht das Holstein-Interglazial in der Gegend der Großen Steinlake kaum unter NN - 20 m.

In der Versuchsbohrung Nr. 1 dürfte also das gesamte Holstein-Interglazial nachträglich erodiert worden sein.

Lieper Bucht: Folgt man dem Lauf der Havel flußaufwärts in Richtung Norden, so gelangt man von der Großen Steinlake über die Kleine Steinlake zur Lieper Bucht. Der zum Bezirk Zehlendorf gehörende Teil der Lieper Bucht hat bisher nur in einer Bohrung ein relativ mächtiges Holstein-Interglazial gezeigt. Dieses Profil soll hier näher ausgeführt sein:

Bohrung Zehlendorf, Wasserwerk
Beelitzhof, Lieper Bucht, 1954

NN + 31.00		
27.00		
	3.70	Sand, fein; grau, mit Geschiebemergeleinlagerungen, (Saale-Glazial)
30.70		
	2.10	Ton; grünlichgrau; mit Paludinen, glimmerführend (qho)
32.80		
	5.20	Ton, grünlichgrau; sandig; Pflanzenreste (qho)
38.00		
	6.80	Ton, grau, sandig, Vivianitflecken, Pflanzenreste (qho)
44.80		
	2.50	Kies, grau; mit Tonstreifen (qho?)

In Abb. 10 sind zehn Schichtprofile von Bohrungen dargestellt, die in der Lieper Bucht am Havelufer niedergebracht worden sind. Ähnlich wie an der Großen Steinlake, ist die Sedimentation nach einer frühen Sandschüttung fast ununterbrochen tonig. Molluskenschalen, Pflanzenreste, Vivianitflecken und hoher Glimmergehalt treten als deutliche Merkmale für Bildungen der Holstein-Warmzeit auf.

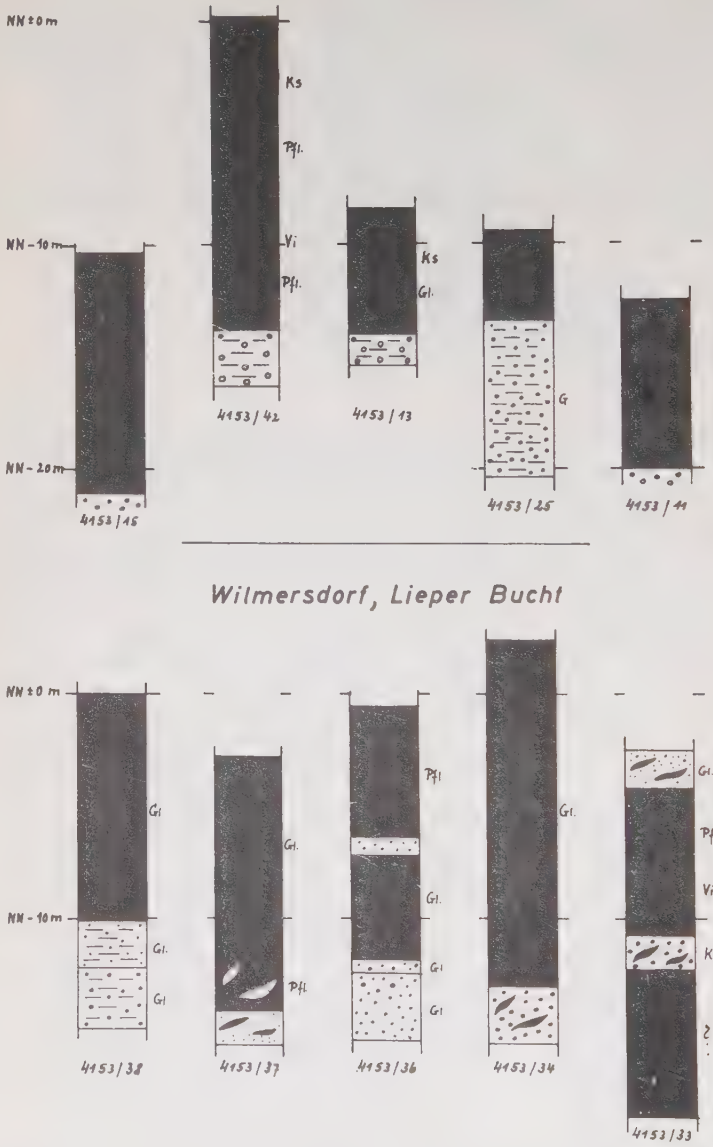

Zehlendorf, Lieper Bucht
NN ± 0 m
NN - 10 m
NN - 20 m
Ks
Pfl.
Vi
Pfl.
Ks
Gl.
G
4153 / 42
4153 / 13
4153 / 25
4153 / 44
4153 / 45
Wilmersdorf, Lieper Bucht
NN ± 0 m
NN - 10 m
Gl.
Gl.
Gl.
Pfl.
Pfl
Gl.
Gl
Gl.
Gl.
Pfl
Vi
Ks
?
4153 / 38
4153 / 37
4153 / 36
4153 / 34
4153 / 33

Abb. 10

Die unterschiedlichen Mächtigkeiten sind augenfällig. Im südlichen Teil (Bezirk Zehlendorf) der Lieper Bucht wird in vier Profilen die Interglazial-Obergrenze erst bei etwa NN - 10.00 m erreicht. Bei Vergleichen mit den übrigen Profilen ist unschwer zu erkennen, daß wieder Erosionsbilder vorliegen. Die Strukturkarten vom Holstein-Interglazial (siehe Anhang) zeigen diese Verhältnisse besonders deutlich.

Wilmersdorf, Schildhorn: Im Norden der Lieper Bucht sind, etwa zwischen Grunewaldturm (Kaiser-Wilhelm-Turm) und der Halbinsel Schildhorn, zahlreiche Wasserbohrungen abgeteuft worden. Abb. 11 zeigt eine Auswahl der Interglazial-Profile. Nördlich von Schildhorn ist ein Miozän-Rücken (siehe Strukturkarte der Miozän-Obergrenze im Anhang) aus Bohrungen bekannt. Die Miozän-Obergrenze liegt heute noch über Normalnull. Während der Holstein-Warmzeit ist dieses Gebiet wahrscheinlich noch morphologisch höher gewesen und gehörte wohl zu den Abtragungsgebieten. Die natürliche Verbreitungsgrenze der Sedimente des Holstein-Interglazials ist hier wieder erreicht. In den Schichtprofilen von Schildhorn (Abb. 11) kommt diese Tatsache auch zum Ausdruck. Das gröbere Material tritt wieder in der Sedimentationsabfolge in den Vordergrund. Mittel- bis Grobsande wechseln mit tonigen Schichten. In den Bohrbeschreibungen finden sich daneben Hinweise über verstärkten Anteil miozänen Materials.

Eine Bohrung für das Wasserwerk Tiefwerder ergab 1954 folgendes Schichtprofil des Holstein-Interglazials:

NN + 29.79		
30.00		
	1.30	Ton, graugrün, glimmerhaltig
31.30		
	5.10	Ton, schwarzgrau, Sandadern
36.40		
	4.10	Sand, mittel bis grob; dunkelgrau; tonig; "Lignit"

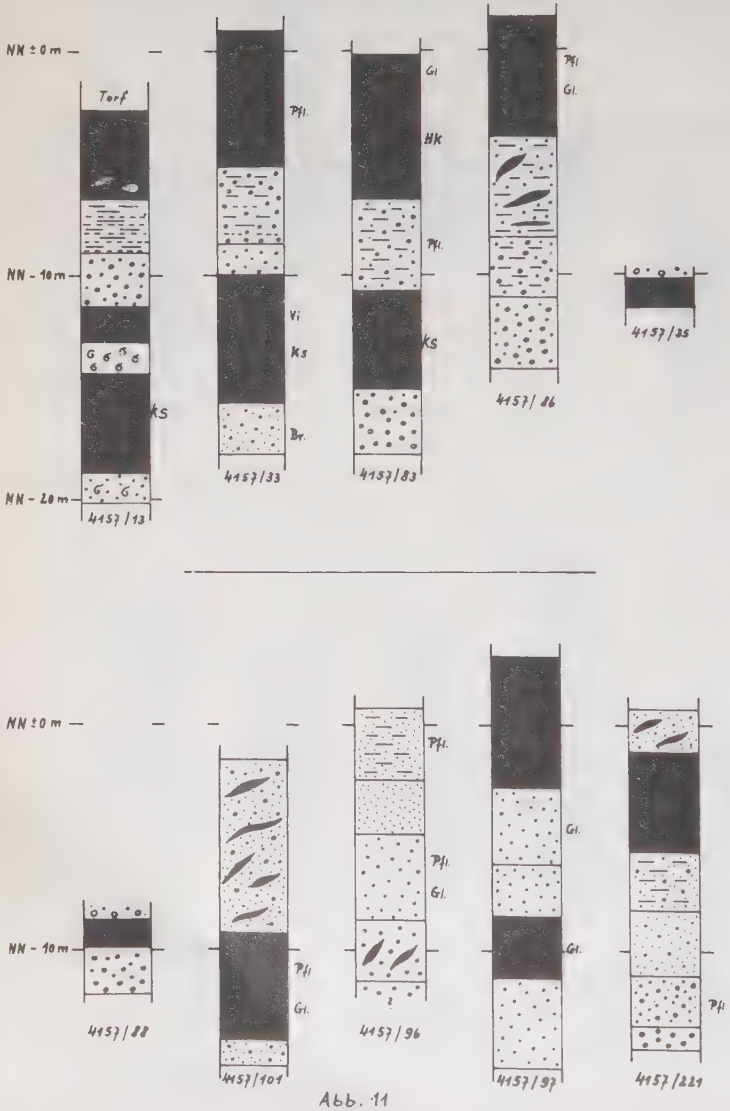

Wilmersdorf, Schildhorn
NN ± 0 m
NN - 10 m
NN - 20 m
Torf
Ks
4157/13
Pfl.
Vi
Ks
Br.
4157/33
Gl
Hk
Pfl.
Ks
4157/83
Pfl
Gl.
4157/86
4157/35
NN ± 0 m
NN - 10 m
4157/88
Pfl
Gl.
4157/101
Pfl.
Pfl.
Gl.
4157/96
Gl.
Gl.
4157/97
Pfl.
4157/221

Abb. 11

40.50

4.40 Ton, graugrün, Paludinen

44.90

2.90 Sand, grob; dunkelgrau, Feinkies

Der schwarzgraue Ton und die Bezeichnung "Lignit" weisen auf miozäne Braunkohle hin, die von dem Tertiär-Rücken bei Pichelswerder stammen könnte. Das trifft auch auf den "Torf" zu, der im Schichtprofil 4157/12 (Abb. 11) erwähnt ist. Obwohl gerade im späten Interglazial Torfe als Verlandungserscheinungen vermutet werden können, sind sie doch so selten gefunden worden, daß es sich hier wahrscheinlich um abgetragene miozäne Braunkohle handelt, die schon als Sediment des Saale-Glazials über den interglazialen Schichten auftritt. Bemerkenswert erscheinen noch die geringmächtigen Interglazial-Vorkommen in den Bohrungen 4157/35 und 4157/88 (Abb. 11). Ein nur 1.20 m mächtiger, blaugrauer, fetter Ton ist - offensichtlich trotz der Erosion - erhalten geblieben. Als Hangendes treten wieder Grobsand und Kiese auf; Ablagerungen von fließendem Wasser, was auf die Erosion hindeutet. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Bohrungen auch in dieser Gegend kein Holstein-Interglazial antreffen, da auch hier die gesamten Schichtglieder erodiert sein können.

Spandau, Wasserwerk Kladow: Der Ortsteil Kladow liegt an der westlichen Grenze Westberlins. Aus dem Bereich des Kleinen Wasserwerkes an der Jurchen-Allee werden in Abb. 12 vier Interglazial-Profile gezeigt. Ein Schichtprofil davon hat im einzelnen folgende Beschreibung:

Bohrung Spandau; Wasserwerk Neukladow

NN + 36.67

37.50

1.70 Sand, fein, dunkelgrau, tonig, glimmerführend, kalkfrei

39.20

3.20 Sand, mittel bis grob, scharf

42.40

0.50 Sand, dunkelgrau, mit Ton, kalkfrei

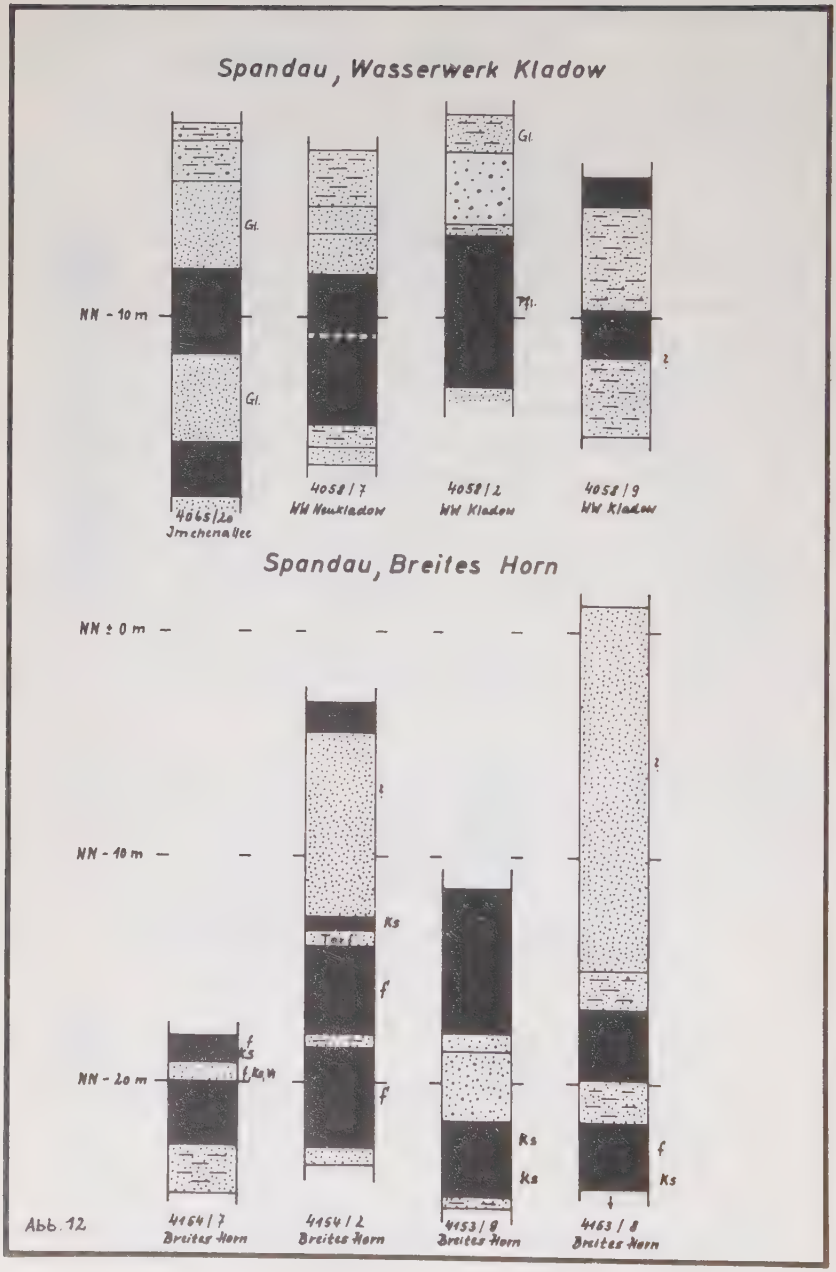

Spandau, Wasserwerk Kladow
NN - 10 m
Gl.
Gl.
4065/20
Imchenallee
Gl.
Tfl.
4058/7
WW Neukladow
4058/2
WW Kladow
4058/9
WW Kladow
Spandau, Breites Horn
NN ± 0 m
NN - 10 m
NN - 20 m
Ks
f
f
Ks
Ks
4164/7
Breites Horn
4454/2
Breites Horn
4453/9
Breites Horn
4463/8
Breites Horn

Abb. 12

42.90

6.70 Ton, hellgrau bis gelblich; Pflanzenreste

49.60

Neben den interglazialen Tonen kann eine beträchtliche Sandsedimentation beobachtet werden, vor allem bei jüngeren Bildungen. Die Schichten sind sehr arm an erkennbaren Fossilien. Die genaue zeitliche Einordnung ist deshalb schwierig.

Spandau, Breitenhorn: Hier liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim Wasserwerk Kladow. Es ist nachträglich außerordentlich schwierig und zweifelhaft, die exakten Grenzen des Holstein-Interglazials anzugeben. Als Beispiel soll das Profil des Bohrloches WD 3 a dienen:

Spandau; Kladow, Breites Horn, 1936

NN + 31.30

29.20

5.30 Geschiebemergel, grau; (Saale-Glazial)

34.50

1.30 Ton, grau, kalkfrei (qho?)

35.80

8.20 Sand, fein, grau kalkfrei (qho?)

44.00

0.60 Ton, dunkelgrau, feinsandig, viel Schalenbruch, "Paludinenbank" (qho)

44.60

0.70 Torf (!), schwarzbraun, sandig (qho)

45.30

3.90 Ton, dunkelbraun, faulschlammhaltig vereinzelt Schalenreste, kalkfrei (qho)

49.20

0.60 Sand, fein; grau, etwas tonig, kalkarm (qho)

49.80

4.40 Ton, bräunlich, faulschlammhaltig, feinsandig, kalkfrei (qho)

54.20

0.80 Sand, fein, hellbräunlichgrau, kalkhaltig (qho?)

Vermutlich beginnt das Holstein-Interglazial direkt unter dem ältesten Geschiebemergel des Saale-Glazials. Sehr bemerkenswert aber ist das Vorkommen von Torf im Interglazial-Profil. Mit 0.70 m erreicht diese Schicht sogar eine beachtliche Mächtigkeit. Torfvorkommen im Holstein-Interglazial sind sonst nur aus den Berliner Randgebieten bekannt. Leider standen von der angeführten Bohrung keine Proben mehr zur Verfügung, so daß eine weitere Bearbeitung dieses seltenen Vorkommens nicht möglich war. Eine pollenanalytische Untersuchung wäre besonders interessant gewesen. - In allen vier Schichtprofilen vom Breitenhorn (Abb. 12) kommt eine stark fossilführende Tonschicht vor. Vor allem das Auftreten von Paludina diluviana Kunth wird erwähnt.

Etwa 1 km weiter nördlich vom Breitenhorn wurde bei einigen Bohrungen am Krankenhaus Hohengatow das Holstein-Interglazial bereits zwischen NN + 5.00 und NN + 8.50 m angetroffen. Aus den Lagerungsverhältnissen muß geschlossen werden, daß es sich auch hier um örtliche Aufstauchungen der interglazialen Sedimente handelt, ähnlich wie es im Grunewald (Jagen 63) beobachtet werden konnte.

Reinickendorf, Tegeler See: In den nördlichen Bezirken wurden nur in zwei kleineren Gebieten geringmächtige Schichten aus der Zeit des Holstein-Interglazials angetroffen. Auch hier können die Ablagerungsgebiete mit morphologischen Ursachen erklärt werden, wie ein Blick auf die Strukturkarte von der Obergrenze des Miozäns zeigt. In allen Bohrungen entlang des Tegeler Sees (Bernauer Straße) etwa vom Saatwinkel bis zum Gaswerkshafen Tegel sind interglaziale Sedimente erbohrt worden. Sie wurden in der Nähe von Reiswerder zwischen NN - 4.00 m und NN - 6.00 m erreicht. Kalkfreie, blaue oder graugrüne Tone mit Pflanzenresten oder kalkfreie fein- bis mittelsande wurden beschrieben, was der typischen Sedimentation des Holstein-Interglazials im

Berliner Raum entspricht. Die Mächtigkeiten sind allerdings gering. Bei Reiswerder sind es meist nur 1 bis 2 m. Als Liegendes tritt Elster-Glazial auf; wieder nur geringmächtig. Normalerweise findet sich im Norden Berlins nur an wenigen Stellen Elster-Glazial. Etwas südlich vom Wasserwerk Tegel scheint ein interglazialer, graugrüner, kalkfreier Ton direkt auf dem Miozän zu liegen. Zwischen Wasserwerk und Gaswerkshafen sind die mächtigsten Interglazial-Schichten durchteuft worden. Auch das Elster-Glazial erreicht größere Mächtigkeiten. Eine Bohrung an der Villa Borsig traf bei NN - 12.00 m auf 80 cm Holstein-Interglazial über Sedimenten der Elster-Eiszeit. Aus diesen Fundpunkten ergibt sich ein Verbreitungsgebiet, das in Abb. 1 umgrenzt ist.

Ein zweites Gebiet liegt westlich davon im Berliner Forst Spandau: Wieder sind die Schichten gering mächtig, oft nur 50 bis 60 cm. Bemerkenswert sind Funde von Paludinen und Muscheln in den vorzugsweise tonigen Ablagerungen. Auch in den hangenden Sanden und Geschiebemergeln des Saale-Glazials wurden in dieser Gegend stellenweise Paludinenreste gefunden. Die genauen Grenzen können der Abb. 1 entnommen werden.

5. Fossilinhalt: Nach dem Abschmelzen der Inlandeismassen des Elster-Glazials verbesserte sich das Klima bis zu einem milden, kontinentalen Charakter, um danach durch eine allmähliche Verschlechterung das Nahen einer neuen Eiszeit anzukündigen. In den Sedimenten dieser Warmzeit (Holstein-Interglazial) finden sich viele Hinweise auf eine artenreiche Fauna und Flora. Besonders die Schichten, die etwa während der Zeit optimaler Temperaturen abgelagert worden sind, enthalten im Berliner Raum größtenteils eine reiche Molluskenfauna. So ist es nicht verwunderlich, daß dieser Horizont zuerst gefunden und beachtet und lange Zeit für die einzige Ablagerung dieser Warmzeit gehalten wurde. Manchmal können in einer bis 2 m mächtigen Schicht die Molluskenschalen sedimentbildend auftreten. Dominierend und oft sehr gut erhalten in allen Entwicklungsstadien sind

Schnecken der Gattung Paludina, die namensgebend für die "Paludinenbank" waren, zu der man noch bis vor wenigen Jahren das gesamte Holstein-Interglazial im Berliner Raum zählte. Nicht zuletzt die Pollenanalyse hat gezeigt, daß diese paludinenführende Schicht nur ein Teil der Schichtserie des Holstein-Interglazials ist. Auf die recht artenreiche Fauna und Flora dieser Warmzeit soll näher eingegangen werden:

a) Fauna: Paludina diluviana Kunth herrscht in einer Weise vor, daß es nicht verwunderlich ist, wenn BERENDT (1882) diese Schnecke als erstes Fossil des Berliner Interglazials an primären Lager fand. Wie schon erwähnt, haben danach GOTTSCHE (1886), WAHNSCHAFFE (1893) und MENZEL (1915) eine Molluskenfauna aus einer sandigtonigen Schicht des Holstein-Interglazials ("Paludinenbank") beschrieben. MENZEL erwähnte 13 verschiedene Arten. Die umfangreichste und bis heute noch vollständigste Bearbeitung der Fauna aus den älteren interglazialen Schichten Berlins stammt von TH. SCHMIERER (1922). Das Material kam aus einer Bohrung der Löwenbrauerei Hohenschönhausen. Das Sediment wird als hell- bis dunkelgrauer feinsandiger Ton beschrieben, der in Wechsellagerung mit grobem bis kiesigem Sand vorkommt. Die Faunenreste stammen sowohl aus dem tonigen als auch aus dem kiesigen Material. Erwähnt wird eine zum Teil vorzügliche Erhaltung einzelner Fossilien, was auf geringen Transport schließen läßt. Folgende Faunenliste wird von SCHMIERER angegeben:

Gastropoda

Pupa (Pupilla) muscorum L.
Limnea (Gulnaria) sp.
Limnea (Lymnophysa) truncatula MÜLL.
Planorbis (Gyraulus) rossmaessleri AUERSW.
Paludina (Vivipara) diluvina KUNTH
Bithynia tentaculata L.
Bithynia crassitesta BROMME
Pseudamnicola similis DRAP.
Valvata piscinalis MÜLL.
(incl. fluviatilis COLB. und antiqua SOW.)

Valvata naticina MKE.
Neritina serratiliniformis GEYER
Lithoglyphus pyramidatus v. MÜLL.

Lamellibranchiata
Sphaerium rivicola LAM.
Sphaerium solidum NORM.
Pisidium astartoides SDBG.
Pisidium amnicum MÜLL.
Pisidium sp.
Pisidium supinum A. SCHM.
Pisidium henslowianum SHEPP.
Pisidium fontinale C. PFR.
Pisidium pusillum GMEL.
Unio tumidus RETZ.?

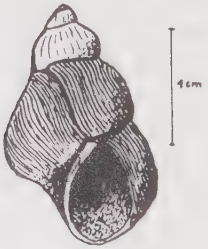
Pisces
Esox lucius L.
Leuciscus rutilus L.

Bis auf wenige Ausnahmen handelt es sich um eine Flußfauna. Schon die Sedimentausbildung deutet darauf hin, daß das Holstein-Interglazial im Berliner Raum aus Ablagerungen eines verzweigten Flußnetzes besteht. Das ganze Verbreitungsareal muß eine morphologische Senke gewesen sein, in die Flüsse mit seenartigen Erweiterungen und ausgedehnten Auen ihr mitgeführtes Material getragen haben. Die petrographische Ausbildung der Sedimente des Holstein-Interglazials wurde vorher an zahlreichen Beispielen erläutert und deutet auf eine solche Flußablagerung hin. Aus der angeführten Fauna lassen sich interessante Einzelheiten erkennen. Das Exemplar einer Landschnecke (Pupa muscorum) wird eingespült worden sein. Lythoglyphus ist Schlammbewohner und lebte wohl in ruhigeren Flußteilen. Valvata, Unio, die Sphaerien und Pisidien lebten im Schlamm und Sand des Flußbettes. Valvaten treten meist als Zwergformen auf und sollen daher aus der Region eines flachen, sandigen Flußufers stammen. Paludina diluviana Kunth besitzt eine auffallende dicke Schale (wohl zum Schutz gegen stärkere Strömungen).

Interessant dabei ist, daß die vorhandenen Embryonen diese Schalenverdickung noch nicht zeigen.

Sehr umstritten und auch wohl heute noch nicht eindeutig geklärt ist die phyllogenetische Lebensdauer der Paludina diluviana Kunth. Die meisten Autoren halten diese Schnecke für ausgestorben. P.G. KRAUSE, BRUSINA und auch TH.SCHMIERER sind dieser Ansicht, während KOBELT, GEYER und HILPERT versuchen, rezente Formen von Viripara mit Paludina diluvina K. gleichzusetzen. Besonders die Variationsformen von Viripara fasciata werden genannt: Viripara fasciata var. penthica und Viripara fasciata var. diluvianiformis. Es spricht jedoch vieles dafür, daß es sich bei Paludina diluviana Kunth um eine Form handelt, die gegen Ende des Pleistozäns ausstirbt. Auch Bithynia crassitesta, Nertina serratiliniformis und Pisidium astartoides sind bislang nur fossil bekannt.

In den vom Verfasser untersuchten Proben konnten einige der aufgeführten Mollusken gefunden werden. Da es sich nur um sehr wenig Material handelt, das zugänglich war, ist naturgemäß keine umfangreiche Liste aufzustellen. Neben der stets zahlreich und wohlerhalten vorkommenden Paludina diluviana Kunth (Abb. 13) sind zum Beispiel in einer Boh-



Paludina diluviana Kunth

rung am Riemeisterfenn (13/II) einige Valvaten gefunden worden, dabei vorzugsweise Valvata naticina. In einer kleinen Probe von der erst 1960 niedergebrachten Aufschlußbohrung Grunewaldsee traten neben den Paludinen wieder Valvata naticina, aber auch Bithynia crassitesta BRÖMME und ein Bruchstück von Unio auf.

Auch Mikrofossilien gibt es im paludinenführenden Holstein-Interglazial. Eine Vorrangstellung nehmen die Ostracoden ein. E.TRIEBEL bestimmte und beschrieb 1941 die ersten Ostracoden "aus der Paludinenbank". Das Material stammte aus einer Bohrung der Städtischen Kläranlagen von Fürstenberg/Oder, also nicht direkt aus dem Berliner Raum. TRIEBEL fand in den Windungen größere Paludinenschalen, eine reiche Fauna, aus der 15 Arten von ihm bestimmt wurden, nämlich:

Candona candida (O.F. MÜLLER)
Candona devexa KAUFMANN
Candona neglecta G.O. SARS
Candona hartwigi G.W. MÜLLER?
Candona compressa (KOCH)?
Candona protzi HARTWIG
Candona candata KAUFMANN
Cyclocypris laevis (O.F. MÜLLER)
Cyclocypris huckei n. sp.
Ilyocypris gibba (RAMDOHR)
Herpetocypris reptans (BAIRD)
Darwinula stevensoni (BRADY u. ROBERTSON)
Limnocythere inopinata (BAIRD)
Limnocythere sancti-patricii BRADY u. ROBERTSON
Cytherissa lacustris (G.O. SARS).

Die Art Cyclocypris huckei wurde als neue Form benannt und ausführlich beschrieben. Sie gilt als charakteristisch für das Holstein-Interglazial im Berliner Raum und kann besonders oft gefunden werden. Außer den freischwimmenden Formen Cyclocypris und Ilyocypris gibba sind alle anderen Arten Bodenbewohner. Die Charakterformen einer Flußfauna werden vermißt. Aus der Ostracodenfauna muß auf eine Süßwasserablagerung aus dem Litoral oder Sublitoral eines grösseren Sees geschlossen werden. Auch andere Indizien deuten darauf hin, daß die Flußläufe seenartige Erweiterungen von teilweise recht großen Ausmaßen hatten.

Erst RETTSCHLAG (1953) fand Ostracoden im engeren Berliner Raum, die bis dahin immer vergeblich gesucht worden sind. Aus drei Bohrungen wurden kleinere Ostracodenfunde erwähnt. Im Schalensand einer großen Paludina fanden sich einige Klappen. Die Paludina stammte aus einer Bohrung vom Schlachthof Spandau. Aus einer Bohrprobe von der Grenzallee (Bezirk Neukölln) sowie aus Nassenheide (Oranienburg) stammen eine Anzahl Klappen, die aus einem Schlammrückstand ausgelesen worden sind. Daß es sehr gut möglich ist, eine umfangreiche Ostracodenfauna in den Süßwasserablagerungen der Holstein-Warmzeit zu finden, wenn eine größere Materialprobe zur Verfügung steht, zeigt auch eine neue Arbeit von DIeBEL (1961), der aus paludinenführenden Interglazial-Schichten von Syrniki (Polen) zahlreiche Ostracodenarten beschreibt.

Eine ganze Reihe Proben aus dem Holstein-Interglazial Westberlins wurden vom Verfasser aufgeschlämmt, in der Hoffnung, weitere Fundpunkte einer Ostracodenfauna anzeigen zu können. Die Bemühungen verliefen ergebnislos. Die Schalen der Ostracoden sind so zart und dünn, daß sie wohl schon bei der Diagenese der Sedimente zum Teil zerstört wurden; der Rest ging dann entweder beim Bohren oder beim Schlämmen verloren.

Nach längeren Bemühungen konnten jedoch auf andere Art verhältnismäßig reiche Funde erzielt werden. In den älteren Umgängen größerer und mittlerer Paludinen fanden sich im Schalensand mehrere Ostracodenklappen. Oft wurden diese hauchdünnen Schalen schon durch Berührung mit der Präpariernadel zerstört oder stark beschädigt. Der sehr zahlreich auftretende Schalenbruch verriet eine ursprünglich reiche Fauna in den sehr geringen Mengen Schalensand. Aus einer Bohrung vom Grunewaldsee (Bezirk Wilmersdorf) konnten nach der aufgeführten Methode aus dem Schalensand von vier mittleren Paludinen immerhin 21 Einzelklappen geborgen werden. Sie waren gelblich und durchscheinend. Eine Bohrung vom Riemeisterfenn zeigte 11 Einzelklappen und 3 Gehäuse. Hier waren die Klappen bedeutend kleiner und braun verfärbt.

Diese nur nebenbei ausgeführten Untersuchungen zeigen, daß im Berliner Raum Ostracoden aus dem Holstein-Interglazial gefunden werden können, sobald möglichst gut erhaltene Paludinenschalen vorkommen.

b) Flora: Neben Molluskenschalen fielen schon bei den ersten Untersuchungen Pflanzenreste in den interglazialen Sedimenten auf. Blattreste, Holzsplitter, Fruchtsteine und Früchte konnten zum Teil identifiziert werden. Dabei ist eine Trennung der primären interglazialen Flora von Resten tertiärer Pflanzen oft sehr schwierig und ist vielleicht manchmal auch unbeachtet geblieben. Tertiäres Material aber bildet einen nicht geringen Prozentsatz der Sedimente des Holstein-Interglazials im Berliner Raum. SCHMIERER veröffentlicht 1922 die erste größere Liste von Pflanzen, deren Reste in der Berliner "Paludinenbank" gefunden worden waren und von STOLLER bestimmt wurden:

> Diatomeen (unbestimmt), Potamogeton coloratus HORN., Potamogeton fluitans ROTH., Potamogeton pusillus L., Potamogeton trichoides CHAM., Sparganium simplex HUD., Scirpus lacustris L., Dulichium vespiforme CL. REID., Carex sectio Carex. Alnus glutinosa GÄRTN., Polygonum lapathifolium L., Rumex maritimus L., Naphar luteum SM., Ranunculus repens L., Oenanthe aquatica LAM.

Erst etwas später wurde auch der Polleninhalt beachtet, H.L. HECK (1930) konstruierte die ersten Pollendiagramme. Nur die wichtigsten Baum- und Straucharten wurden identifiziert und gezählt. Erste detaillierte Aussagen über Klimaentwicklung und stratigraphische Gliederungsmöglichkeiten konnten gemacht werden. Das Material für die Untersuchung von HECK stammte aus zwei Wasserbohrungen aus dem Jahre 1928. Eine Bohrung wurde am Verschiebebahnhof Wustermark niedergebracht, die andere an der Badeanstalt nahe der Schillingbrücke (Bezirk Mitte). Bei letzterer Bohrung wurden alle Meter Proben genommen und der Polleninhalt ausgezählt. Für moderne stratigraphische Untersuchungen ist dieser Abstand zwar viel zu groß, jedoch konnte trotzdem ein gewisser Überblick erreicht werden.

Das Holstein-Interglazial wurde bei NN - 15.60 m angetroffen und war etwa 10 m mächtig. HECK bezeichnete die Serie als "vollständigstes Profil, das fast die ganze Zeitfolge und klimatische Entwicklung wiederspiegelt". Nach meinen Beobachtungen kann das kaum der Fall sein. Wahrscheinlich sind auch hier, wie an fast allen Orten im Berliner Raum, die jüngeren Schichtglieder erodiert worden, zumal die Obergrenze bei NN - 15.60 m liegt. Die Pollenverteilung in den Ablagerungen an der Schillingbrücke sieht nach HECK folgendermaßen aus:

Probe Nr.	Tiefe der Probe in Metern	Pinus	Picea	Betula	Salix	Abies	Alnus	Tilia	Quercus	Ulmus	Praxinus	Fagus	Corylus	Eichen-Mischwald
I	46	65	10	13	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-
II	47	51	28	3	7	5	6	-	-	-	-	-	-	-
III	48	30	14	3	2	7	10	2	18	5	8	1	3	25
IV	49	9	17	2	5	8	20	?	19	11	9	-	4	30
V	50	10	47	Sp.	5	3	8	Sp.	9	13	5	-	8	22
VI	51	21	51	Sp.	3	4	9	1	6	5	-	-	3	12
VII	52	50	18	3	-	5	9	3	8	4	-	-	4	15
VIII	53	59	32	2	-	-	3	1	-	3	-	-	2	4
IX	54	70	27	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X	55	80	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Das Diagramm zeigt eine sehr gleichmäßige Entwicklung von anspruchsloser Flora (Pinus, Picea, Betula) über die Eichen-Mischwald-Zeit zu wiederum kühlerem Klima. Neuere Pollendiagramme aus dem Holstein-Interglazial existieren aus Bantega (Holland) von BROUWER (1949), aus Hamburg-Hummelsbüttel und Wiechel (Lüneburger Heide) von HALLIK (1960) und aus Polen (Olszewice und Zydowszczyna bei Grodno). Von wenigen Ausnahmen abgesehen, zeigen diese Waldbilder eine augenfällige Übereinstimmung. In Hamburg-Hummelsbüttel konnten von HALLIK folgende Entwicklungsphasen erkannt werden: Die älteste, subarktische Phase zeigt neben Betula, Pinus und Hippophae reichlich Kräuterpollen (Gramineae, Cyperaceae, Artemisia

u. a.). Das Klima wurde wärmer und eine Betula-Pinus-Phase ist zu erkennen. Alnus und im oberen Teil Picea traten bereits auf. In die folgende Picea-Alnus-Phase fällt die Hauptverbreitung des Eichenmischwaldes. Eine Abies-Carpinus-Phase bildete den Abschluß der in Hummelsbüttel gefundenen Sedimente. Jüngere Bildungen sind auch hier nicht mehr vorhanden. Wahrscheinlich sind sie einer späteren Abtragung zum Opfer gefallen.

Auch in Polen ist die Entwicklung zunächst ähnlich: Betula-Pinus-Phase, Picea-Phase (mit Alnus und Pinus) und Abies-Carpinus-Phase (mit Eichenmischwald) im Klima-Optimum. Es schließen sich jedoch noch weitere Phasen an, die eine fortschreitende Klimaverschlechterung erkennen lassen. Zunächst folgte auf den Eichenmischwald eine Abies-Phase. Pinus und Betula wurden wieder häufiger. Corylus verschwand. Einer Phase mit vorwiegend Pinus, Abies und Picea folgte zum Schluß eine Betula-Salix-Phase, die die kommende Kaltzeit ankündigte. Diese polnischen Profile zeichnen sich durch weitreichende Vollständigkeit aus und können deshalb als Maßstab für die Waldentwicklung während des Holstein-Interglazials gelten.

Von drei Bohrungen aus dem Grunewald von Berlin wurden einige Proben ausgewählt und auf ihren Polleninhalt untersucht. Diese Untersuchungen dienten in erster Linie stratigraphischen Bestimmungen und stellen kein lückenloses Entwicklungsprofil dar. Die Auszählungen wurden von Herrn Dr. Hallik, Hamburg, vorgenommen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle nochmals meinen Dank zum Ausdruck bringen möchte. Neben den wichtigen Baumpollen wurden auch andere Pflanzen beachtet und aufgeführt. Die stratigraphischen Ergebnisse, die aus den Diagrammen abgeleitet werden konnten, sind bereits vorher beschrieben worden. Hier soll jetzt der Polleninhalt der untersuchten Proben einzeln aufgeführt werden, um einen Eindruck vom floristischen Bestand der Holstein-Warmzeit zu vermitteln.

Von der Bohrung Berlin-Grunewald, Jagen 63, wurden 3 Pro-

ben untersucht:

Probe ab 71.60 m: Schluff, Ton, Humus, etwas Sand dunkelgrau, kalkfrei

Pollenverteilung:				
	Pinus	88	Picea	11
	Betula	8	Fracinus	2
	Alnus	2	? Alnus	3

Neben den Baumpollen konnten eine Anzahl Nichtbaumpollen erkannt und bestimmt werden. Auch treten Pollen auf, die teilweise typisch für Tertiär sind und im Interglazial sekundär vorkommen:

Nyssa	1
Sequoria + Cryptomeria	4
Pinus haploxylon	6
tricolpate, reticulate Formen	1
tricolpate Formen	4
Ericacea	1
Myriophyllum	1
tertiäre Pinus	4
Sphagnum	1
Cyperaceae	4
Ranuncalaceae	2
Osmundaspore	1
monolete Sporen	2
schlecht erhaltene und unbestimmbare Formen	13
keine Diatomeen, Braunmoos, Coniferensporen, Coniferenholz, Hystrichosphaerideen	

Die Probe ist aus einer Tiefe von NN - 18.00 m entnommen worden und stellt sedimentologisch das älteste Holstein-Interglazial dar. Auch der Polleninhalt bestätigt das. Der Anteil an Pinus ist vorherrschend. Daneben treten Picea und Betula etwas hervor. Der Anteil an tertiärem Material ist hoch und liegt bei etwa 20 %.

Von der gleichen Bohrung ist die Probe 51.90 - 54.40 m untersucht worden. Der petrographische Charakter:

Schluff, gelblichgrau, mit Ton und etwas Feinkies, Humus, kalkarm

Pollenverteilung:				
	Pinus	64	Betula	17
	Picea	8	Alnus	2
		Anercus	2	

triporate Formen	1
tricolpate Formen	3
Nyssa	1
Tubuliforae Compositae	2
Gramineae	3
Pinus (Cryptomenia?)	1
Castanea	2
Sciadopitys	1
Pollenites hiatus	1
monolete Sporen	3
trilete Sporen	2
Cyperaceae	5
Vaccinium	1
Myriophyllum	1
Thalictrum	1
Artemisia	1
Potamogeton	1
Sphagnum	7
schlecht erhaltene oder unbestimmbare Formen	11
Birkenrinden, Cysten, Pediastrum, Hystrichosphaerideen	

Auch in diesem Pollenbild tritt die Vorherrschaft von Pinus sehr deutlich hervor. Daneben sind die Anteile von Betula und Picea erwähnenswert. Eine Reihe von Kräutern wird erwähnt, die alle pleistozän sein können. Aber auch sicher tertiäre Pollen sind wieder dabei. Die Probe wurde aus einer Tiefe von NN + 1.70 m bis NN - 0.80 m entnommen, liegt also etwa 18 m über der vorher angeführten Probe. Aus den dazwischenliegenden Sanden ist schwer ein Diagramm zu ermitteln. Die letztere Probe wird wahrscheinlich ein spätes Interglazial darstellen, in dem Pinus wieder stark vorherrscht, da das Klima merklich kühl geworden ist und der Beginn der Saale-Eiszeit nicht mehr weit ist.

Über der zuletzt angeführten Probe liegen etwa 10 m Sedimente, vorwiegend Sande oder Schluffe mit erheblichem Sandanteil, die in früheren Bestimmungen zum Holstein-Interglazial gerechnet wurden. Nach den vom Verfasser angestellten Untersuchungen besitzen diese Sedimente jedoch einen nennenswerten Anteil an glazialem Material, so daß es sich wohl um aufgestauchte Interglazial-Sedimente handelt, die auch einen gewissen Prozentsatz glazialen Materials aufweisen. Eine Pollenanalyse scheint diese Annahme zu bestätigen, denn es zeigt sich eine deutliche Mischflo-

ra, die keinesfalls aus einer primären Ablagerung stammen kann:

Probe 40.10 - 43.20 m

Pinus	8
Betula	4
Alnus	6
Ulmus	3
Anercus (Quercus?)	2
Picea	1
Ericaceae	3
tertiäre Formen	70
Hystrichosphaerideen, keine Diatomeen, Eisensulfide, Farnsporen	

Ins Auge fällt der überragende Anteil tertiärer Formen. Das Sediment ist ein hellgrauer toniger Schluff. Es handelt sich dabei um eine glaziale Beckenbildung.

Aus der stark paludinenführenden Schicht wurde vom Riemeisterfenn (Bezirk Wilmersdorf) eine Probe pollenanalytisch untersucht. HECK kam bei seinen Beobachtungen zu dem Schluß, daß die sehr fossilreichen Horizonte während des klimatischen Optimums der Warmzeit abgelagert wurden. Am Riemeisterfenn ergab sich folgende Pollverteilung:

NN + ca. 33.00 m

Probe zwischen
44.50 - 45.80 m: Schluff, grau, mit Ton, etwas Sand, Paludinen, Schnecken, Schalenbruch, etwas Humus, Pflanzenreste, kalkarm

Pinus	36	Abies	28
Alnus	21	Carpinus	10
Picea	6	Quercus	5
Betula	4	Corylus	3
		Ulmus	1

Sciatopitys	1
tricolpate Pollen	2
Umbelliferae	2
Pinus Maploxylon	1
Gramineae	1
Tubuliforae Compositae	1
Ericaceae	1
tricolpate reticulate Formen	2
tricolpate Formen	2
triporate Formen (Myriaceas?)	5
Sequoria (+ Cryptomeria)	1
Cedrus	2

Carya	1
Nyssa	1
schlecht erhaltene, seltene oder unbestimmbare Formen	2
Coniferenholz,	
Hystrichosphaerideae,	
Ovoidites ligneolus R. Pot.	

Aus der Pollenverteilung ergibt sich das Bild eines späten Holstein-Interglazials. Der Höhepunkt der Warmzeit war bereits überschritten. Allgemein gesehen lagen die Temperaturmaxima jedoch nicht ganz so hoch wie etwa im Eem-Interglazial. Im Vergleich zu heute herrschte in Norddeutschland während der Holstein-Warmzeit ein kontinentaleres Klima. Typisch für den Berliner Raum ist der immer noch recht hohe Anteil an tertiären Pollen. Etwa 10 % stammen sicher aus tertiären Ablagerungen, weitere 10 % eventuell.

Zur Ergänzung sollen noch kurze Angaben über eine Bohrung bei Lindwerder (VB 3) gemacht werden. In den interglazialen Sedimenten wurden keine Faunenreste gefunden. Zwei Horizonte stellen petrographisch Tongyttjen dar und führen Pflanzenreste. Von diesen Horizonten wurden Pollenpräparate angefertigt. Kennzeichnend war ein sehr geringer Polleninhalt. Nur die wichtigsten Baumpollen wurden berücksichtigt. Erkannt wurden:

a) Probe zwischen 42.00 - 51.20 m

Pinus	7	Alnus	4
? Quercus	1	Abies	2
Carpinus	1	Picea	1

daneben einige monolete Pollen, feinverteilter Grobdetritus und verschiedene Einzelpollen.

b) Probe zwischen 35.20 - 38.60 m

Pinus	19	Alnus	3
Picea	1		
tertiäre Pollen			20

Coniferenholz, Coniferensporen, 2 x Chitin, Gewebe, Hystrichosphaerideae

Wieder ist Pinus das beherrschende Element. Anscheinend fand eine sehr starke, sekundäre, selektive Zerstörung des

Pollenmaterials zu Gunsten der Nadelhölzer statt. Dies gilt nach den hier gemachten Beobachtungen für das ganze Holstein-Interglazial im Westen Berlins.

6. Klimatische Betrachtungen: Die Interglazial-Zeit ist eine Periode wärmeren Klimas zwischen zwei Eiszeiten. Die Inlandeismassen schmolzen zu Beginn der Klimaverbesserung ab und eine Erwärmung setzte ein, die im Höhepunkt einer Interglazial-Zeit ihr Optimum erreichte. Danach wurde es wieder kühler, bis es zu einer neuen Vereisung kam.

Der Ablauf dieser Klimaentwicklung während der Holstein-Warmzeit soll näher untersucht werden. Fauna und Flora geben wichtige Hinweise. Besonders das Ausmaß und die Ausbildung der Vegetation können zu diesen Untersuchungen herangezogen werden. Durch die detaillierten Pollendiagramme ergibt sich ein befriedigendes Bild.

In der Spät- bis Nacheiszeit haben sich die Inlandgletscher bereits nach Norden zurückgezogen. Auf den vom Eise freigelegten Gebieten entwickelte sich sogleich eine niedere Vegetation. Zu diesen ersten Pflanzen, die Fuß faßten, gehörten die Silberwurz (Dryas octopetala), Gletscher- und Strauchweiden (Salix polaris) und auch die Zwergbirke (Betula naua). Diese ersten Anfänge der Vegetation werden nur selten gefunden. Aus Hummelsbüttel beschreibt HALLIK (1960) eine subarktische Phase mit Betula, Pinus und Hippohae. Die einzelnen Phasen der Vegetationsentwicklung sind bereits genannt (siehe Kap. IV, 5 b). HECK (1930) kommt aufgrund seiner Pollendiagramme zu folgender Klimaentwicklung: Nach Abschmelzen des Inland-Eises folgte zunächst kühles, im Verlauf milder werdendes Kontinentalklima. Während des Temperatur-Optimums soll ein mehr atlantischer Klimatyp geherrscht haben. Im späten Interglazial zeigte sich wieder vorwiegend kontinentales Klima, das langsam kühler wurde, bis es zur nächsten Vereisung kam.

Ganz grob betrachtet kann unser heutiges Klima zwar mit der Eem-Warmzeit verglichen werden, nicht aber mit der Holstein-Warmzeit. Während des Holstein-Interglazials war das Klima wesentlich kontinentaler. Das Temperaturmaximum lag auch

nicht ganz so hoch wie vergleichsweise im Saem-Interglazial.

7. Strukturkarten und Profile: Die Grundlage der vorliegenden Arbeit bilden 4 Strukturkarten (siehe Anhang). Die beiden Karten von der Obergrenze des Septarientones und der Obergrenze des Miozäns sind bereits erläutert worden. Sie bilden die Grundlagen für die beiden Strukturkarten vom Holstein-Interglazial. Sowohl die Tiefenlagen der Untergrenze als auch die der Obergrenze des Interglazials wurden konstruiert.

Die ältesten Sedimente des Holstein-Interglazials wurden größtenteils in morpholgischen Senken abgelagert, die auf der Strukturkarte der Untergrenze deutlich erkennbar sind. Die Ergebnisse von 161 Bohrungen wurden zur Konstruktion herangezogen. Der Isohypsenabstand wurde mit 5 m gewählt. Er liegt damit weit über der Fehlergrenze, die durch Ungenauigkeiten beim Bohren und bei den Messungen der Bohrtiefe entsteht. Die Verbreitungsgrenzen des Holstein-Interglazials in Berlin-West wurden bereits ausführlich genannt. Im Zentrum des Ablagerungsgebietes (Kladow, Grunewald, Steglitz, Mariendorf, Neukölln) liegt die Untergrenze am tiefsten. In Zehlendorf-Nikolassee wurde an der tiefsten Stelle das Liegende des Holstein-Interglazials bei NN - 32.00 m erreicht. In der Nähe liegt die Untergrenze etwa bei NN - 30.00 m. Ähnlich sind die Verhältnisse in Mariendorf (Bezirk Tempelhof). Eine Bohrung in der Ernst-Körting-Straße traf erst bei NN - 30.40 m auf liegenden Geschiebemergel des Elster-Glazials. Die normale Tiefenlage der Interglazial-Untergrenze liegt in diesem mittleren Sedimentationsgebiet zwischen NN - 18.00 m und NN - 27.00 m. Zur nördlichen Verbreitungsgrenze und damit zu dem im Norden liegenden Miozän-Hochgebiet hin steigt die Untergrenze des Holstein-Interglazials merklich an und liegt in einigen Randgebieten sogar bei Normalnull. In Spandau, Charlottenburg und Kreuzberg ist dieser Anstieg deutlich zu erkennen und deutet darauf hin, daß die natürliche Verbreitungsgrenze annähernd erreicht wird. In Charlottenburg an der Fürstenbrunn-Quelle traf eine Bohrung die paludinen-

führenden Schichten sogar zwischen NN - 6.00 m und NN + 2.00 m an. Im Hangenden liegt ein mittel- bis grobkörniger Sand, der ebenfalls Paludinen enthält. Hierbei handelt es sich aber um sekundäre Vorkommen von Paludinen in glazialen Ablagerungen. Nicht selten wurden ähnliche Funde gerade an der nördlichen Verbreitungsgrenze des Holstein-Interglazials gemacht. Meist ist eine Unterscheidung von primären und sekundären Interglazial-Ablagerungen nicht allzu schwer. Bei der Grenzziehung des Verbreitungsgebietes ist unbedingt darauf zu achten, daß nicht sekundäre Vorkommen einbezogen werden. Verschleppte Paludinen sind in Kreuzberg (Solquelle "Martha" Friedrichstr. 8) in kiesigen Ablagerungen, im Bezirk Mitte, Landsberger Str. 92, in einem Mittelsand bis Feinkies oder in Charlottenburg (Schnellstraße - Schleusenbrücke) in einem Grobsand gefunden worden. Aber auch in Neukölln (Franz-Körner-Str. 64) oder Britz (Mariendorfer Allee 99-101) sind abgerollte Paludinenschalen in sandigen Kiesen der Saale-Eiszeit erbohrt worden.

Auch gegen die südliche Verbreitungsgrenze zu steigt die Untergrenze der Interglazial-Ablagerungen an. Im südlichen Zehlendorf oder in Marienfelde liegt die Untergrenze zwischen NN - 10.00 m und NN - 15.00 m.

In Dahlem, Wilmersdorf und Schöneberg wurde in einem grösseren Gebiet das Holstein-Interglazial während der Saale-Eiszeit erodiert. Aus der Strukturkarte, die für die Untergrenze des Interglazials konstruiert wurde, wird deutlich, daß es sich dabei um ein Erosionsgebiet handelt und nicht um ein Gebiet ohne primäre Interglazial-Ablagerungen. Die Isohypsen lassen sich ohne Schwierigkeit über das Erosionsgebiet hinweg verfolgen und wurden punktiert angedeutet.

Ein ungleich viel differenzierteres Bild zeigt die Strukturkarte von der Obergrenze des Holstein-Interglazials. Von den Gletschern und Schmelzwässern des Saale-Glazials wurden die jüngeren Schichten des Interglazials teilweise erodiert oder gestaucht. Da es sich um Ablagerung von größeren Flüssen, Flußauen und seenartigen Erweiterungen

der Flußläufe handeln wird, ist die ursprüngliche Oberfläche sicher nicht ganz ebenmäßig gewesen. Die morphologischen Höhenunterschiede hatten aber keineswegs die Ausmaße, mit denen sie sich heute zeigen. Einzelheiten ergeben sich aus der Strukturkarte selbst am besten. Hier soll nur noch auf wesentliche Grundzüge aufmerksam gemacht werden. Die Ergebnisse von etwa 200 Bohrungen aus dem Stadtgebiet von Berlin-West konnten zur Konstruktion herangezogen werden. Größtenteils ist die geographische Lage der Bohrung und die Tiefenlage der Obergrenze des Holstein-Interglazials verzeichnet. Als Isohypsenabstand wurde jeweils 5 m gewählt.

Im Osten und besonders im Südosten West-Berlins ergaben sich keine übermäßigen Schwankungen bei der Tiefenlage der Obergrenze. Sie liegt zwischen NN - 10.00 m und NN ± 0. Nur an wenigen Stellen wurden die interglazialen Sedimente schon wenige Meter über Normalnull erbohrt, so etwa am S-Bahnhof Marienfelde, am Hafen in Steglitz oder an einem Punkt auf dem Gelände des Gaswerkes Mariendorf. Vom Victoriapark bis zum Moritzplatz im Bezirk Kreuzberg dagegen zieht sich ein Gebiet, in dem das Holstein-Interglazial erst unterhalb von NN - 10.00 m, oft erst bei ca. NN - 15.00 m oder an einer Stelle sogar erst bei NN - 25.00 m erreicht wurde. Diese Tiefenlage scheint erosionsbedingt zu sein. Gegen die nördliche Verbreitungsgrenze zu steigt auch die Obergrenze des Interglazials an, ähnlich wie dies schon bei der Untergrenze der Fall war. Hier treten demnach oft nur noch geringmächtige Randbildungen auf.

Ins Auge fallen zwei Erosionsrinnen besonderer Art, die sich von Südwesten nach Nordosten durch den Westteil des Stadtgebietes ziehen. Eine Rinne folgt dem heutigen Havellauf, in der anderen liegen kettenartig aneinandergereiht die Grunewaldseen. In einem besonderen Abschnitt dieser Arbeit soll noch näher auf die Entstehung dieser Erosionsrinnen eingegangen werden. Eine schon oft erwähnte Bohrung im Grunewald (Jagen 63) hat interglaziale Sedimente schon bei NN + 10.00 m erbohrt. Hierbei handelt es sich um eine

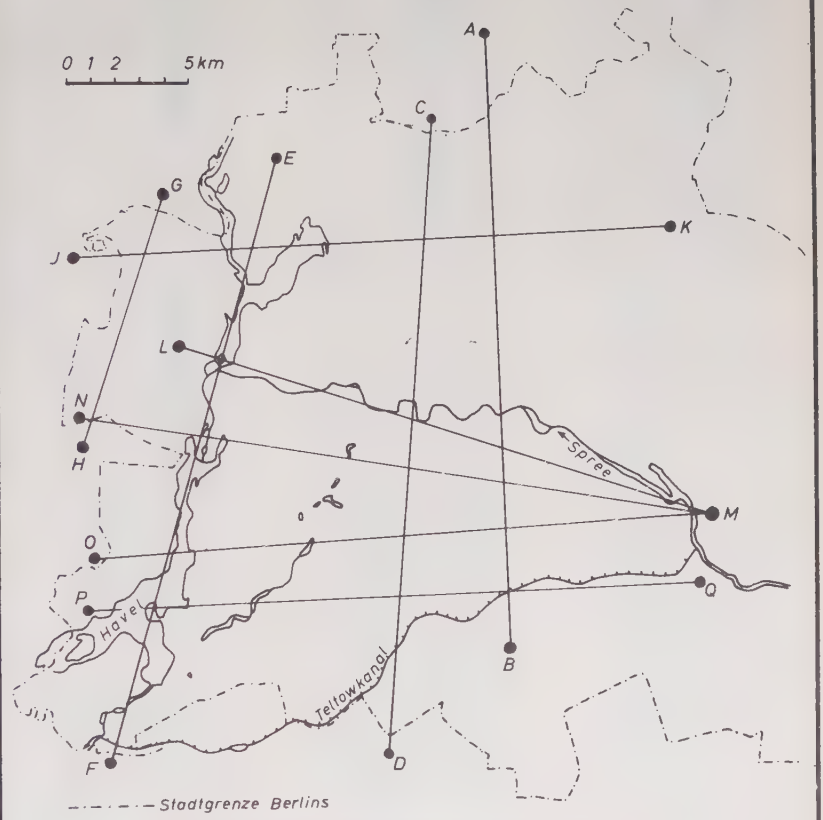
Stauchung der Sedimente des Holstein-Interglazials, wie bereits ausgeführt wurde. Ähnliche Verhältnisse liegen zwischen dem Großen Breitenhorn und dem Kleinen Breitenhorn in Kladow vor. Auch hier wurden aufgestauchte Interglazial-Sedimente bereits zwischen NN + 5.00 m und NN + 8.00 m in mehreren benachbarten Bohrungen gefunden.

Aufgrund der Ergebnisse aus den Strukturkarten wurden 9 Profile konstruiert, die netzartig das gesamte Gebiet West-Berlins durchziehen (Abb. 14). Bisher liegen nur wenige kurze Profilstrecken aus dem Berliner Raum vor, die mitunter nur zwei oder wenig mehr benachbarte Bohrungen verbinden. Die Profillinien wurden dabei immer von Bohrung zu Bohrung geführt, so daß ein mehrfach geknicktes Profil entstand, das schwierig und verwirrend zu lesen ist. Hier wurden nun 9 Profilschnitte gezeichnet, die im Durchschnitt eine Strecke von 25 km wiedergeben. Aus Gründen der besseren Übersicht ließ es sich nicht vermeiden, diese weiträumigen Profile 20 : 1 zu überhöhen.

Auf die Lage des Holstein-Interglazials wurde besonders geachtet. Die Schnitte wurden deshalb so gelegt, daß alle diesbezüglich interessanten Regionen berücksichtigt werden konnten. Abb. 15 zeigt drei N-S-Profile. Deutlich erkennt man in den Profilen A-B und C-D die Aufstauchung des Septarientones in Lübars. Die stark wechselnden Mächtigkeiten der miozänen Sedimente, von denen allerdings das wenig mächtige Oberoligozän nicht getrennt werden konnte, wird ebenso gut sichtbar, wie die Abhängigkeit des Ablagerungsgebietes für die Sedimente des Elster-Glazials und des Holstein-Interglazials von der Höhenlage des Miozäns. Die Ablagerungen der Saale- und der Weichsel-Eiszeit wurden nicht getrennt. Dies hätte eine weitergehende gründliche Bearbeitung der Bohrprofile vorausgesetzt, die über den Rahmen dieser Arbeit hinausgeht.

Die Profile G-H und J-K (Abb. 16) zeigen die geringmächtigen interglazialen Sedimente im Norden Berlins am Tegeler See und im nördlichen Spandauer Stadtforst. Die schon der

Profilschnitte zu den Strukturkarten



Zeichenerklärung zu den Profilschnitten

- Saale-+Weichsel-Glazial
- Interglazial I
- Elster-Glazial
- Miozän
- Septarienton

Längenmaßstab 1:100 000 Höhenmaßstab 1:5 000

Abb. 14

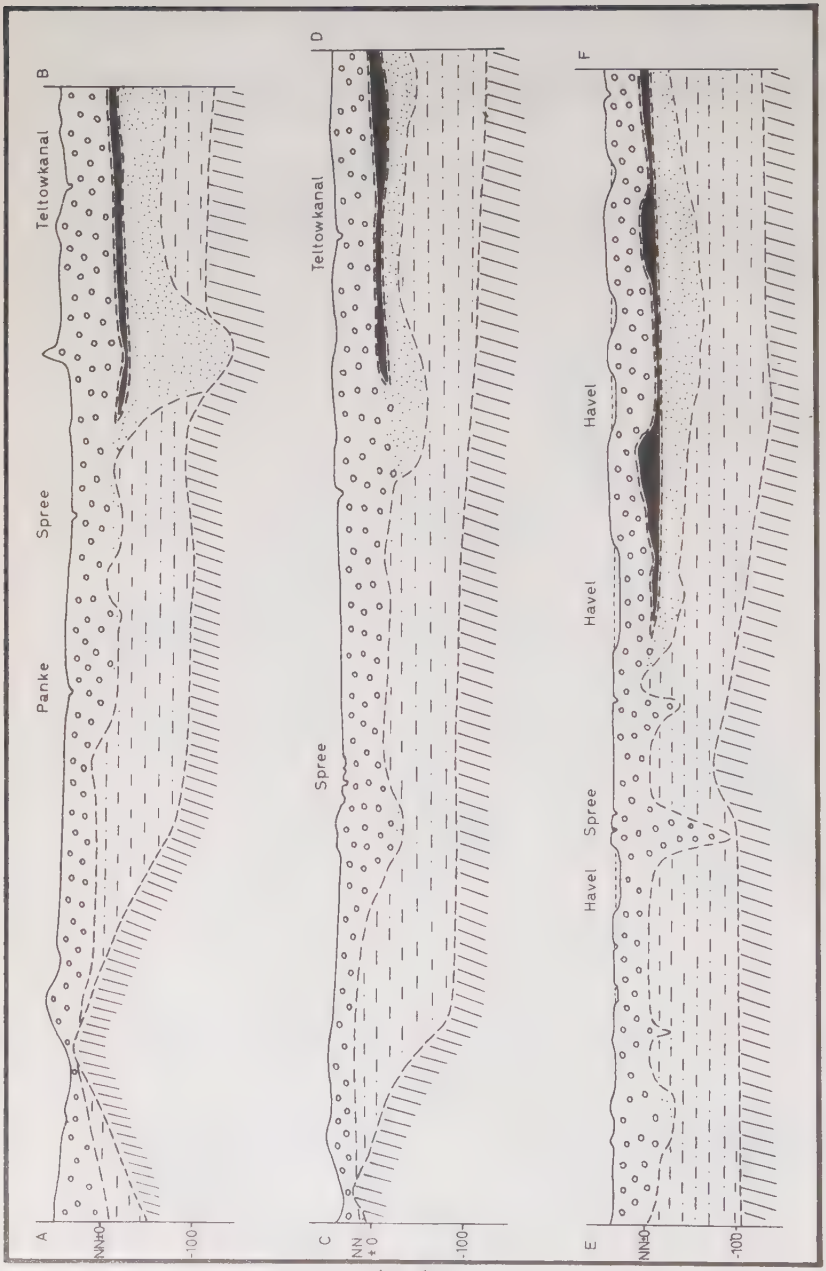

A
Panke
Spree
Teltowkanal
B
NN+0
-100
C
Spree
Teltowkanal
D
NN +0
-100
E
Havel
Spree
Havel
Havel
F
NN+0
-100

Abb. 15

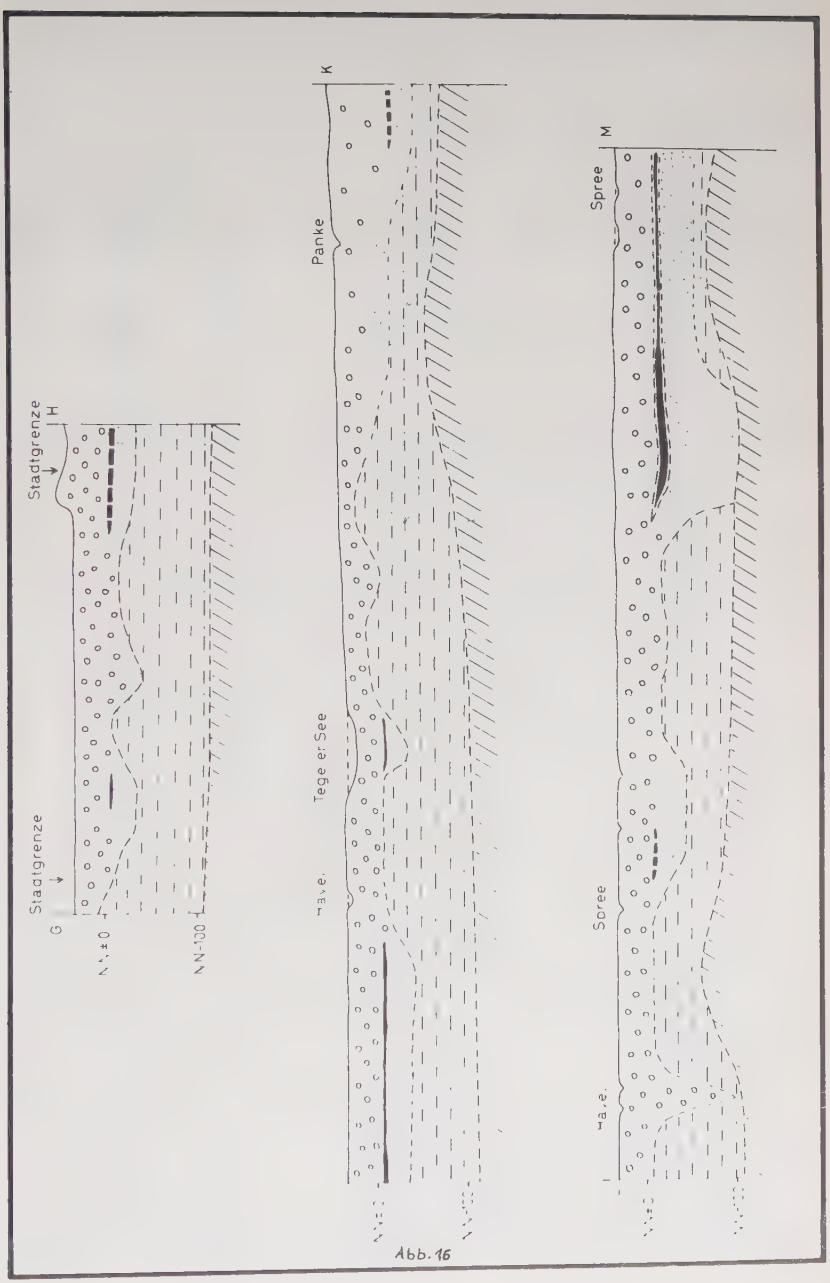

Stadtgrenze
H
Stadtgrenze
G
NN ±0
NN-100
K
Panke
Tegeler See
Tert.
M
Spree
Spree
Tert.

Abb. 16

Schnitt A-B, zeigen auch die Schnitte L-M (Abb. 16) und N-M (Abb. 17) das Erosionsgebiet des Elster-Glazials in einem Gebiet, das die Bezirke Schöneberg-Kreuzberg-Tempelhof berührt. Das Miozän und Oberoligozän ist hier vollständig erodiert worden. Der Septarienton ist noch teilweise von der Erosionswirkung der Gletscher angegriffen worden. Die Profilschnitte O-M und P-Q der Abb. 17 zeigen die teilweise Abtragung der Sedimente des Holstein-Interglazials in Dahlem und Wilmersdorf. Auch die tiefreichenden Erosionen in der Havelrinne und im Gebiet der Grunewaldseen sind zu erkennen. Die auffallenden Mächtigkeiten des Interglazials im Profil O-M sind zum Teil durch Stauchungen bedingt.

Die 9 Profilschnitte sind als Ergänzung zu den Strukturkarten gedacht und sollen gleichzeitig eine Lücke in der geologischen Bearbeitung Berlins schließen.

8. Ablagerungsraum und Sedimentationsart: Da zunächst ausschließlich die vorwiegend tonigen Ablagerungen, in denen zahlreiche Mollusken, besonders aber Paludinen, vorkommen, als ältestes Interglazial ("Paludinenbank") angesehen wurden, vermutete man einen großen See als Ablagerungsgebiet. Erst SCHMIEDER (1922) kam aufgrund seiner umfangreichen Studien des faunistischen und floristischen Inhalts der paludinenführenden Schichten zu anderen Ergebnissen. Er erkannte, daß zum Holstein-Interglazial nicht nur Tone, sondern auch Sande und Kiese gehören können. Die Mollusken sind größtenteils Flußbewohner, so daß SCHMIEDER als Ablagerungsraum das Flußbett eines Stromes annahm, das "sich wahrscheinlich auch vielfach seenartig erweiterte" und ausgedehnte Niederungen aufwies. Auch MÜCK (1930) kam vorzugsweise durch seine Sedimentprofile und pollenanalytischen Untersuchungen zu dem Schluß, daß es sich bei den "Paludinenschichten" des Holstein-Interglazials um eine Sedimentbildung eines echten Flußsystems handelt, das durch eine Reihe dazwischengeschalteter, an Größe und Tiefe ungleichartiger Seen, ergänzt wird. TRIEBEL (1941) leitete aus der von ihm bestimmten Ostracodenfauna von Fürstenberg an der

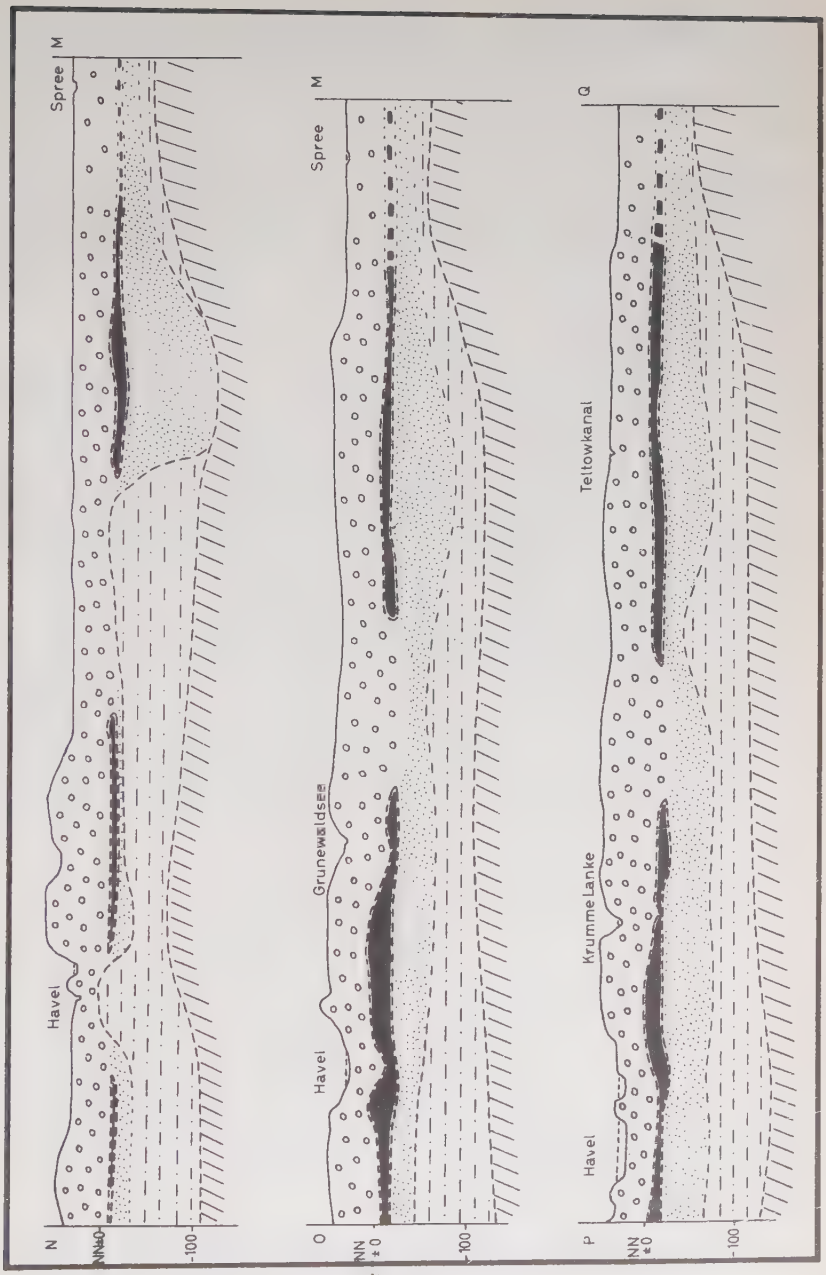

N
Havel
Spree
M
-100
O
Havel
Grunewaldsee
Spree
M
NN ±0
-100
P
Havel
Krummelanke
Teltowkanal
Q
NN ±0
-100

Abb. 17

Oder den Lebensraum als litorale oder sublitorale Ablagerung eines größeren Sees ab. Die Wasserpflanzen sollen ein ähnliches Bild ergeben (HUCKE 1941). Danach wurden stehende Gewässer vermutet, wie etwa natürliche Altwässer von Flußläufen.

Die zahlreichen Schichtprofile, die vom Verfasser bearbeitet wurden, sowie ihr faunistischer und floristischer Inhalt ergeben ergänzende Hinweise über die Ablagerungen des Holstein-Interglazials. Neben Sanden aller Korngrößen und vereinzelten Kieslagen wurden Tone und Schluffe erbohrt. Nicht selten ergaben sich Hinweise auf eine Tongyttja. Organogene Beimengungen faulschlammartiger Natur (Mudden) finden sich ebenfalls häufiger. Es ergibt sich daraus folgendes Bild: Im Berliner Raum wurde während der Holstein-Warmzeit ein größeres, morphologisch zur Umgebung tiefer liegendes Gebiet von zahlreichen Flüssen und Bächen durchzogen. Die Flüsse bildeten an vielen Stellen seenartige Erweiterungen, größere Buchten und zahllose Altwässer, wie es auch heute bei Havel und Spree der Fall ist. In den Flußläufen, den ausgedehnten Flußniederungen, den Seen und Altarmen der Flüsse kam es zum Absatz der vorzugsweise klastischen Sedimente, aber auch der organogenen Süßwasserablagerungen oder seltener zur Bildung von Verlandungssedimenten. Das Ablagerungsgebiet hat natürliche Grenze in der praeinterglazialen Morphologie.

9. Tektonik: Tektonische Bewegungen wurden lange Zeit im Quartär für unmöglich gehalten und auch nicht erkannt. Neben den isostatischen Bewegungen, die vorzugsweise durch das Gewicht der gewaltigen Inlandseismassen verursacht wurden, zeigen sich aber auch echte tektonische Vorgänge in den pleistozänen Ablagerungen Norddeutschlands. Meist handelt es sich um die Fortsetzung von älteren Bewegungen. Das Niederrheingebiet ist ein gutes Beispiel dafür. Auf den einzelnen Terrassen können die fortschreitenden Schollenbewegungen deutlich erkannt werden. Die Versuche von A. v. KOENEN und A. JENTZSCH, tektonische Linien aus den

Richtungen norddeutscher Flußläufe oder Seenrinnen abzuleiten, müssen als undurchführbar angesehen werden. Auch im Berliner Raum haben meine Ergebnisse gezeigt, daß die Flußläufe ohne tektonische Beeinflussung ihrem Weg folgen.

Der Nachweis von tektonischen Bewegungen in den Grabenbruchzonen des Niederrheins oder etwa auch des Elbtales bei Dresden kann zu dem Schluß berechtigen, daß noch weitere, ähnliche tektonische Bruchsysteme unter jüngsten Sedimenten in Norddeutschland vorkommen. Aus Flußrichtungen diese Zone abzuleiten oder starke Verallgemeinerungen zu schaffen, scheint stark umstritten. Nur gründliche Untersuchungen des Untergrundes führen zu einem befriedigenden Resultat. Da meist keine Aufschlüsse vorhanden sind, sondern nur die Ergebnisse vereinzelter Bohrungen zur Verfügung stehen, sind solche Untersuchungen überaus schwierig. Erst bei genügender Bohrdichte können wertvolle Erkenntnisse erlangt werden. Für das Berliner Stadtgebiet wurde hier dieser Versuch gemacht. Besonders bei den parallellaufenden Rinnen der Havel und der Grunewaldseen boten sich tektonische Erklärungsversuche an. Zunächst sprach auch einiges dafür. Später konnten aber zahlreiche Beweise dafür gefunden werden, daß tektonische Ursachen ausgeschlossen werden müssen (anschließend soll näher darauf eingegangen werden).

Erwähnt werden sollen noch die halokinetischen Bewegungen der norddeutschen Salzstöcke, die sich auch im Quartär teilweise fortsetzen und örtliche Störungen in den pleistozänen Ablagerungen zur Folge haben.

Streng von tektonischen Bewegungen zu trennen sind aber die Erscheinungen, die auf die mannigfaltigen Gletscherwirkungen zurückgeführt werden können. Hierher gehören vor allem Stauchungen des Untergrundes, größere und kleinere Schollen, Einbrüche nach Abschmelzen von Toteis und ähnliche Bewegungen, die eine Tektonik vortäuschen können.

10. Die Havelrinne und die Grunewaldseenrinne: Die Geschiebemergel-Hochfläche des Teltow wird von zwei markan-

ten Linien durchschnitten. Nahezu parallel zum breiten Haveltal verläuft 3 bis 4 km östlich eine Seenrinne mitten durch den Grunewald. An den Schlachtensee schließen sich nach Nordosten die Krumme Lanke, das Riemeisterfenn, das Lange Luch, der Grunewaldsee, der Hundekehlensee, der Halensee und der Lietzensee an. Schon bei den ersten geologischen Bearbeitungen des Berliner Raumes fiel auf, daß diese charakteristischen Talzüge fast rechtwinklig zu den Urstromtälern der letzten Vereisung verlaufen. BERENDT (1885) nahm deshalb an, daß die Seenrinnen gleichaltrig mit der Entstehung des Baruther Urstromtales sind, also älter als die nördlicher gelegenen Haupttäler. Seitdem sind zahlreiche Erklärungsversuche und Theorien veroffentlicht worden. WOLDSTEDT (1923) zog erstmals eine subglaziale Erosion durch Schmelzwässer als Entstehungsursache für die rinnenartigen Täler als Deutung heran. Bildung von Gletscherspalten und Toteisbildungen wurden ebenfalls verantwortlich gemacht. Letzteres vor allem für die Grunewaldseen, die heute keine einheitliche Rinne bilden, sondern durch barrenartige Sandablagerungen voneinander getrennt sind.

Von den Berliner Wasserwerken ist erst in den letzten Jahren eine künstliche Verbindung durch schmale Gräben geschaffen worden. Damit soll ein gewisser Wasserspiegelausgleich erreicht werden. Aus der Havel wird gleichzeitig Wasser in die Seenrinne übergepumpt, um den Seespiegel auf einem notwendigen Niveau zu halten.

Auch an tektonischen Erklärungsversuchen hat es nicht gefehlt. Dabei wurde vorzugsweise vermutet, daß sich ältere Bewegungen auch ins Quartär weiter fortsetzen. Die jüngste Theorie stammt von SOLGER, der die Entstehung der Seenrinne auf Berstungsrisse zurückführen will. Durch die Druckentlastung nach den Eiszeiten soll der Boden geborsten sein. BEHR (1956) schließt sich nach intensiven Untersuchungen am Riemeisterfenn dieser Deutung an. Dabei wird auch erwähnt, daß der Zeitpunkt wahrscheinlich auf das Ende der Saale-Eiszeit zu verlegen ist.

Da sich die Wassergewinnungsanlagen Berlins an den Ufern

der Havel und teilweise auch an der Grunewaldseenrinne konzentrieren, ergibt sich als glücklicher Umstand, daß dort zahlreiche Bohrergebnisse zur Verfügung stehen. Bei der Zusammenstellung und Auswertung dieses Materials ergab sich eine neue Erklärungsmöglichkeit für die Entstehung sowohl der Havelrinne als auch der Grunewaldseenrinne. Der Deutungsversuch soll hier näher erläutert und zur Diskussion gestellt werden.

Betrachtet man die Ergebnisse der Bohrungen, die an den Ufern der Havel zwischen Schildhorn und Großem Wannsee niedergebracht worden sind, so fällt auf, daß die Obergrenze des Holstein-Interglazials in sehr stark unterschiedlichen Tiefen erreicht wurde. So können sich bei nur wenig weit voneinander liegenden Bohrprofilen Höhendifferenzen von 10 bis 15 m ergeben. Abgesehen von den anormalen Verhältnissen in Kladow, wurde die Obergrenze des paludinenführenden Interglazials in allen Tiefen zwischen NN + 2.00 m und NN - 18.00 m angetroffen. In der bereits erwähnten Versuchsbohrung I Lindwerder wurde überhaupt kein Holstein-Interglazial gefunden.

Bei der Konstruktion der Strukturkarte (siehe Anhang) ergab sich interessanterweise im Bereich des heutigen Havel-Flusses ein Erosionstal im Holstein-Interglazial. Die interglazialen Sedimente müssen nach ihrer Ablagerung während des Saale-Glazials erodiert worden sein. Der heutige Flußlauf wurde bis in Einzelheiten vorgebildet. Das Material reichte aus, um einzelne Buchten, um Gleithänge und Prallhänge der Erosionswässer deutlich zu machen. Auf der Strukturkarte erkennt man sogar die Ansätze für einige heute charakteristische Havelteile, wie Großer Wannsee, Lieper Bucht usw.

Ähnliche Verhältnisse ergaben sich in der Grunewaldseenrinne. Leider war hier das zur Verfügung stehende Material längst nicht so umfangreich. In der Krummen Lanke, am Grunewaldsee, besonders aber am Riemeisterfenn, lagen jedoch einige Ergebnisse vor. Alles deutet darauf hin, daß auch hier eine stark gewundene und differenzierte Erosionsrinne gele-

gen hat.

Die Erosion fand im Saale-Glazial statt. Die hangenden Sedimente des Holstein-Interglazials sind dafür charakteristisch. Es handelt sich im Bereich der Erosionsrinnen (Havel und Grunewaldseen) fast ausschließlich um Kiese oder grobe Sande (vergl. die Abb. 7), die von Schmelzwässern ausgewaschen wurden. Kleinere Profilschnitte zeigten, daß eine besonders starke Kiesführung an den Prallhängen (als Vergleich dienten die Profile von BEHR 1956) vorliegt.

Auch während der Eem-Warmzeit behielten die Erosionsrinnen ihren Charakter und bildeten morphologische Niederungen, in denen die Sedimente des Eem-Interglazials abgelagert wurden. Es handelt sich vorzugsweise um torfartige, organogene Sedimente. Es ist nicht auszuschließen, daß auch während des Weichsel-Glazials die vorgebildeten Rinnen von Schmelzwässern teilweise benutzt wurden, so daß diese Rinnen ihre Form bis heute beibehielten.

Als weitere Stütze für die angeführte Deutung sollen die Strukturkarten angeführt werden, die aus den Bohrergebnissen für die Untergrenze des Holstein-Interglazials und für die Obergrenze des Miozäns konstruiert wurden. Die Erosion beschränkte sich nur auf das Holstein-Interglazial und drang nicht tiefer in den Untergrund ein (mit bisher nur einer, örtlich eng begrenzten Ausnahme: Die Versuchsbohrung I Lindwerder ergab, daß das gesamte Interglazial und dazu wohl wenige Meter des Elster-Glazials erodiert wurden). Die Strukturkarte für die Tiefenlage der Untergrenze zeigt keinerlei Hinweise auf die Entstehung der Seenrinne. Falls diese auf tektonische Bewegungen zurückzuführen wären, müßte auch die Lage der Untergrenze entsprechende Veränderungen anzeigen.

(Das Gleiche gilt wohl auch für die Deutung als Berstungsrisse. Auch hier müßten m. E. gewisse Merkmale an der Untergrenze des Holstein-Interglazials erkannt werden können.)

11. Hydrologische Bedeutung der Sedimente des Holstein-Interglazials: Das Grundwasser in den Ablagerungen, die über dem impermeablen Septarienton liegen, bildet die Basis der Wasserversorgung für die Millionenstadt West-Berlin. Über dem Septarienton aber liegen Sedimente des Oberoligozäns, des Miozäns, des Pleistozäns und des Holozäns in stark wechselnder Mächtigkeit. Der Charakter der Sedimente ist bereits ausführlich besprochen worden. Vorzugsweise handelt es sich um sandiges Material. Als Wasserstauer treten zunächst theoretisch die Geschiebemergelhorizonte und die interglazialen Tone auf. Der Einfluß, den die immerhin über weite Teile West-Berlins verbreiteten Ablagerungen des Holstein-Interglazials auf Wanderung des Grundwassers haben, soll näher beschrieben werden. Wie aus den stratigraphischen und petrographischen Bearbeitungen der einzelnen Bezirke hervorgeht, reicht die Ausbildung der Sedimente von sandig-kiesigen Schichten bis zu recht mächtigen tonigen Horizonten. Während in den östlicheren Bezirken West-Berlins das klastische Material vorwiegend gröber auftrat, finden sich beispielsweise im Grunewald (Riemeisterfenn) und an der Havel Profile, in denen das Holstein-Interglazial stark tonig ausgebildet ist. Hier ist eine Trennung von Grundwasserhorizonten möglich, da die Tone als Wasserstauer auftreten.

Für die angestellten Untersuchungen wurden drei geeignete Grundwasserbeobachtungs-Doppelrohre der Berliner Wasserwerke ausgewählt. Es handelt sich dabei um zwei dicht nebeneinanderstehende Grundwasserbeobachtungsrohre, von denen das eine Rohr oberhalb des Interglazials endet, das zweite aber bis in die liegenden Schichten niedergebracht wurde. So kann ein Vergleich der beiden Grundwasserspiegel angestellt werden. Die Ablesungen erfolgten jeweils am Anfang und in der Mitte eines Monats.

Abb. 18 zeigt die Ablesungen eines Doppelrohres aus dem Bereich des Wasserwerkes Riemeisterfenn (40 a + b). Das Rohr 40 a hat eine Tiefe von 27.90 m (= NN + 20.24 m), 40 b dagegen ist 84.75 m tief (= NN - 36.61 m). Das Holstein-

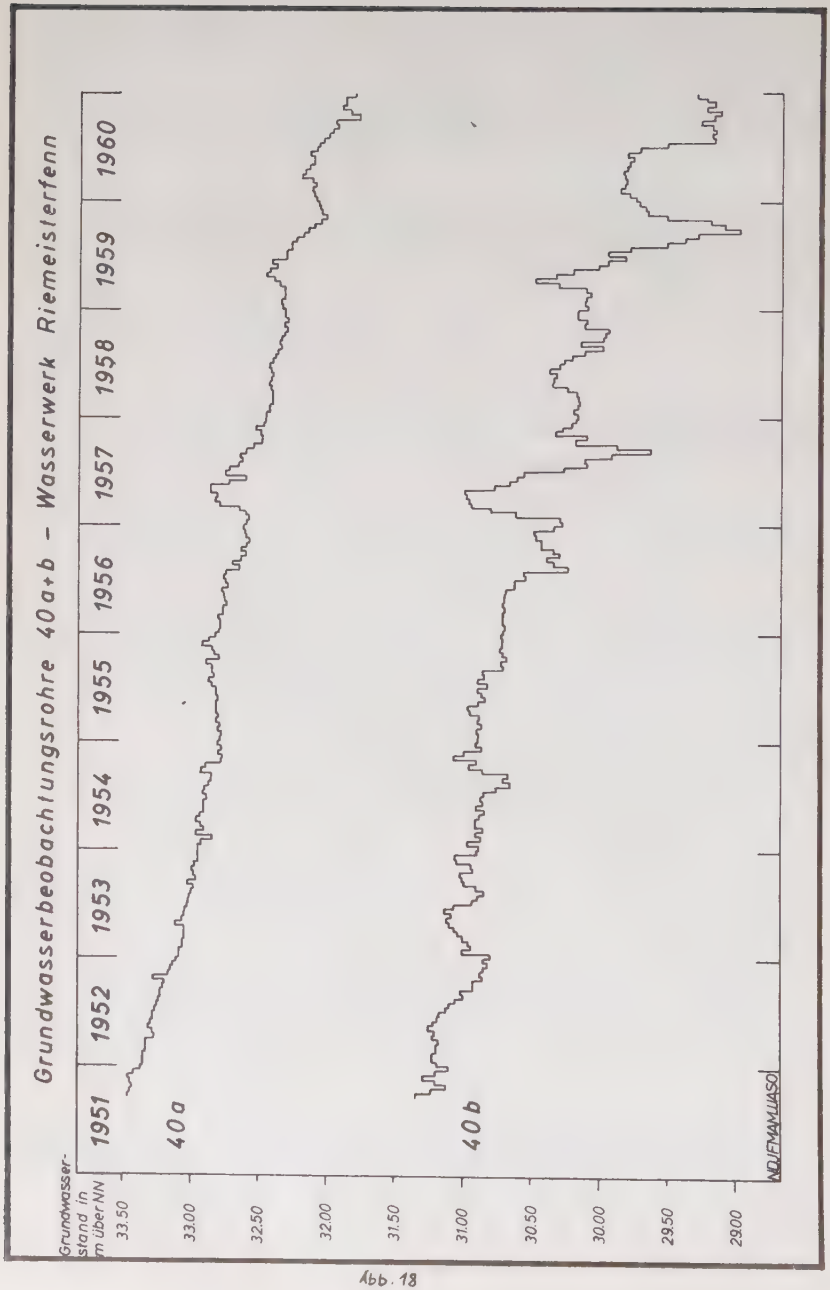

Grundwasserbeobachlungsrohre 40a+b – Wasserwerk Riemeisterfenn
Grundwasser-stand in m über NN
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
33.50
33.00
32.50
32.00
31.50
31.00
30.50
30.00
29.50
29.00
40a
40b
NDJFMAMJJASO

Abb. 18

Interglazial liegt hier etwa zwischen NN - 20.00 m und NN - 10.00 m. Die graphische Darstellung zeigt nun folgendes: Einmal das generelle Absinken des Grundwasserspiegels seit 1951 durch erhöhte Entnahme. Die Inbetriebnahme des Wasserwerkes Riemeisterfenn Ende 1956 tritt naturgemäß ebenfalls hervor. Dabei zeigt jedoch das Rohr 40 b eine ungleich stärkere Reaktion. Hier scheinen die interglazialen Tone einen gewissen Einfluß auf die Wanderung des Grundwassers zu haben. Die Messungen eines weiteren Rohrpaares vom Wasserwerk Beelitzhof (Lieper Bucht, Rohr 99 a + b) wurden graphisch dargestellt (Abb. 19). Die Filtersohle für Rohr 99 a liegt bei NN + 9.82 m, für Rohr 99 b dagegen bei NN - 18.15 m, so daß die interglazialen Schichten dazwischenliegen. Bei geringeren Grundwasserschwankungen ist kaum eine Beeinflussung festzustellen. Erst bei stärkeren Absenkungen zeigt sich, daß der Grundwasserspiegel im tieferen Rohr (99 b; NN - 18.15 m) noch beträchtlich stärker absinkt. Allerdings tritt auch eine ebenso schnelle Erholung ein. Die Trennschicht hat also wohl nur örtlichen Einfluß. Es ist zu vermuten, daß gerade im Tal der Havel, wo wichtige Wassergewinnungsanlagen stehen und auch dieses Rohr niedergebracht wurde, das Holstein-Interglazial zwar oft tonig ausgebildet ist und damit zum Wasserstauer werden kann, aber andererseits das gesamte Interglazial erodiert worden sein kann, so daß dadurch wieder ein einheitliches Grundwasserstockwerk entsteht. Die Sedimente des Holstein-Interglazials erlangen demnach nur örtlich eine gewisse hydrologische Bedeutung.

Zur Ergänzung folgt noch die Darstellung der Messungen eines Doppelrohres aus Lindwerder (Abb. 20). Die Ergebnisse sind die gleichen wie in der Lieper Bucht.

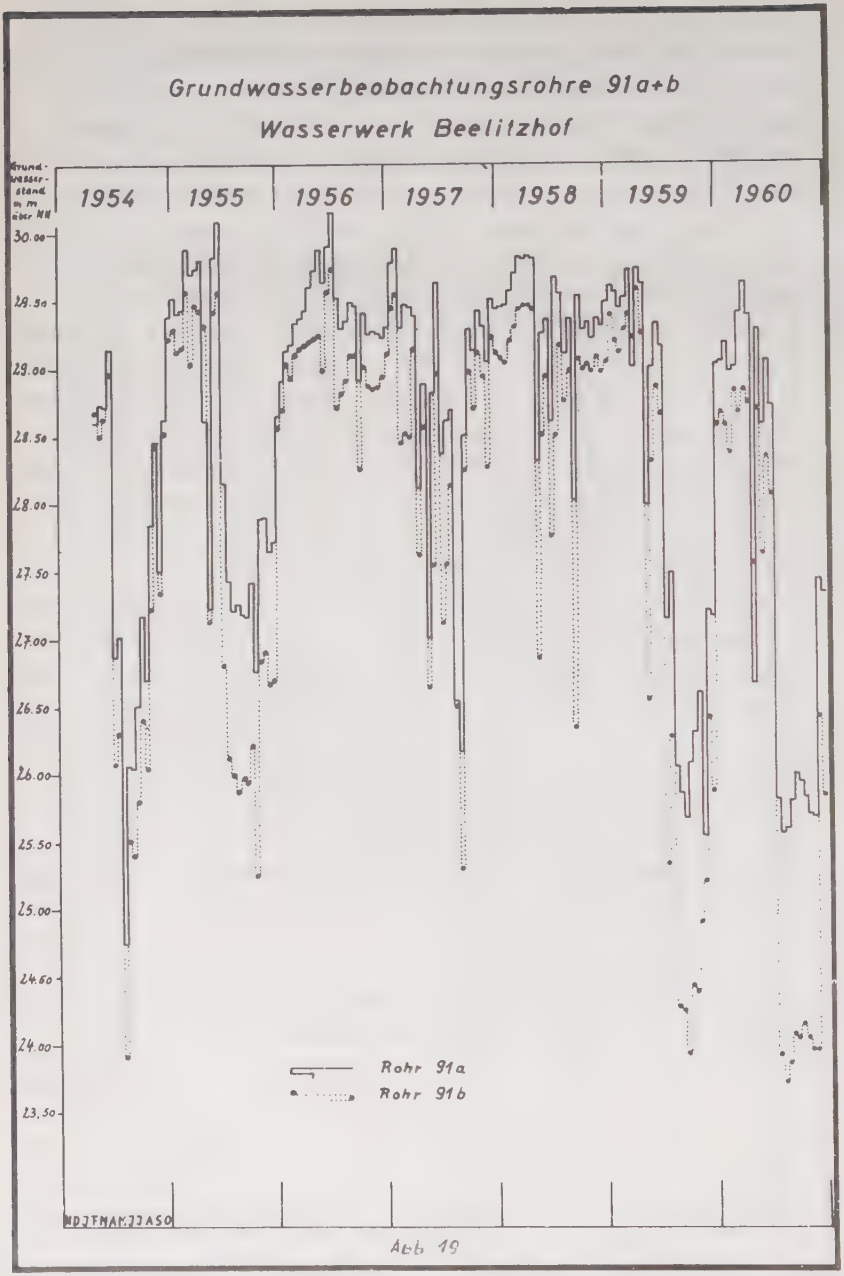

Grundwasserbeobachtungsrohre 91a+b
Wasserwerk Beelitzhof
Grund-wasser-stand in m über NN
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
30.00
29.50
29.00
28.50
28.00
27.50
27.00
26.50
26.00
25.50
25.00
24.50
24.00
23.50
Rohr 91a
Rohr 91b
NDJFMAMJJASO

Abb 19

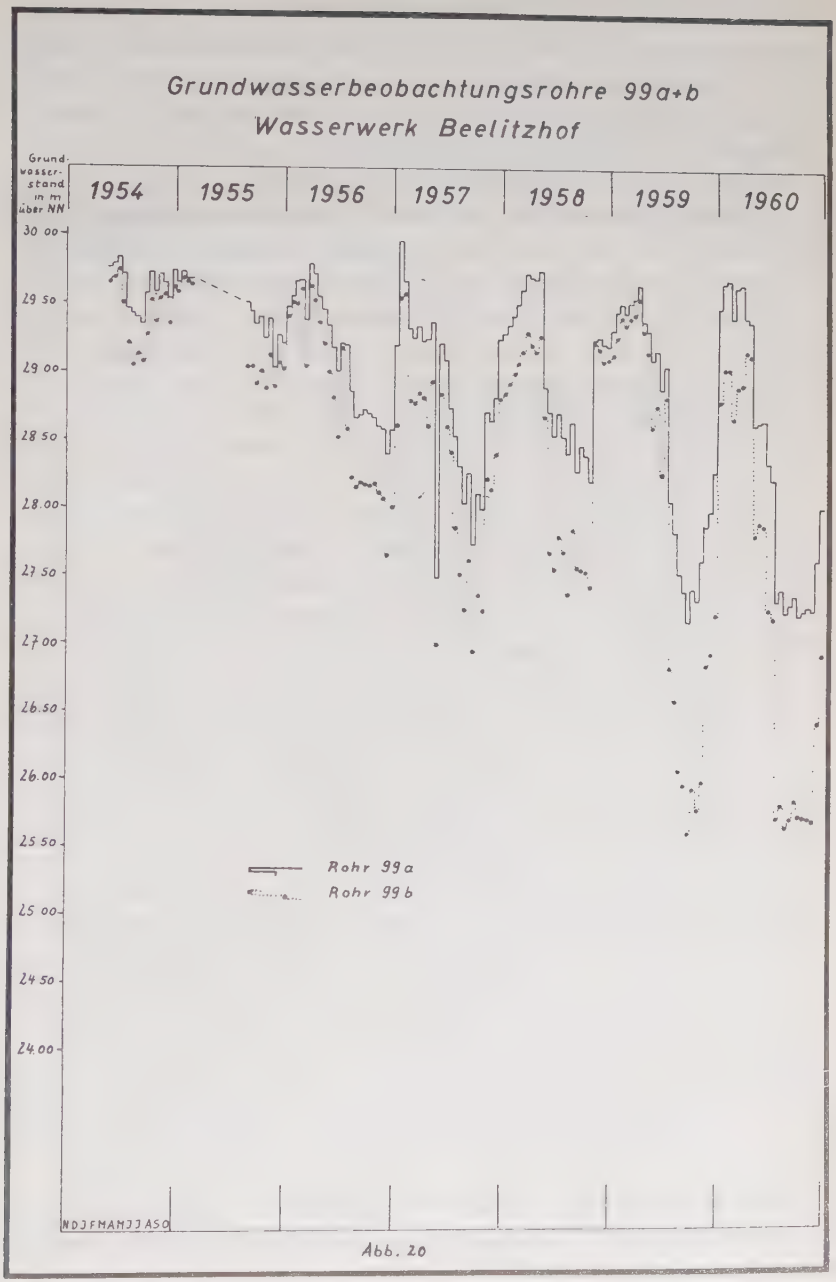

Grundwasserbeobachtungsrohre 99a+b
Wasserwerk Beelitzhof
Grund-wasser-stand in m über NN
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
30.00
29.50
29.00
28.50
28.00
27.50
27.00
26.50
26.00
25.50
25.00
24.50
24.00
Rohr 99a
Rohr 99b
NDJFMAMJJASO

Abb. 20

V. ZUSAMMENFASSUNG

Zwischen dem Elster-Glazial und dem Saale-Glazial liegt eine Interglazial-Zeit, aus der im Berliner Raum recht mächtige und regional verbreitete Süßwasserablagerungen eines Flußsystems vorzufinden sind. Charakteristisch sind davon Schichten, in denen die Schnecke Paludina diluviana Kunth als häufiges Leitfossil auftritt ("Paludinenschichten von Berlin"). Die in bisherigen Veröffentlichungen verwendeten Bezeichnungen für diese paludinenführenden Schichten sind sehr zahlreich, aber auch teilweise überholt oder sogar irreführend. Eine einheitliche Nomenklatur, zumindest für Norddeutschland, erscheint wünschenswert. Deshalb wurde in der vorliegenden Arbeit erstmals auch für die Warmzeit zwischen Elster- und Saale-Glazial der Begriff Holstein-Interglazial eingeführt, der in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Westfalen gebräuchlich ist. Die Ablagerungen dieses Holstein-Interglazials wurden im Stadtgebiet von Berlin-West eingehend untersucht. Als Material stand ein Bohrarchiv mit 62.000 Bohrprofilen und die lückenlosen Proben von 6 wichtigen Bohrungen zur Verfügung. Verbreitungsgrenzen, petrographische Beschaffenheit, faunistischer und floristischer Inhalt, klimatische Schlußfolgerungen und tektonische Fragen wurden möglichst ausführlich behandelt. Die Grundlage aller Untersuchungen bilden vier Strukturkarten. Sie wurden für die Obergrenze des Miozäns sowie für die Untergrenze und die Obergrenze des Holstein-Interglazials konstruiert. Dabei wurde zunächst eine deutliche Abhängigkeit zwischen dem Ablagerungsraum des Holstein-Interglazials und der Morphologie des Miozäns festgestellt. Daraufhin konnte aus der Tiefenlage des Miozäns ein natürliches Ablagerungsgebiet für die Sedimente des Holstein-Interglazials abgegrenzt werden. Wo heute innerhalb dieser natürlichen Grenze kein paludinenführendes Interglazial angetroffen wurde, muß mit postinterglazialer Erosion gerechnet werden. Die Strukturkarte für die Untergrenze des Holstein-Interglazials zeigt ein erwartetes Bild. Im Zentrum des Sedimentationsraumes liegt die Untergrenze am tiefsten und steigt gegen

die Verbreitungsgrenzen zu an. Auf der Strukturkarte für die Obergrenze des Holstein-Interglazials sind Zeichen stärkerer Erosion zu erkennen. Es konnte nachgewiesen werden, daß die markanten Seenrinnen im Westen Berlins, die Havel und die Grunewaldseen, bis in Einzelheiten schon als Erosionsrinnen in den Ablagerungen des Holstein-Interglazials auftreten. Ursachen der Erosion waren vermutlich Schmelzwasser der Saale-Gletscher. Tektonik als Ursache der Rinnen scheidet absolut aus, wie aus der Strukturkarte der Untergrenzen des Holstein-Interglazials hervorgeht, da dort keinerlei Hinweise auf entsprechende Unstetigkeiten zu erkennen sind.

Durch zahlreiche Profile aus 14 Gebieten des West-Berliner Territoriums konnte ein möglichst umfassender Überblick über die Ausbildung und Mächtigkeiten der interglazialen Ablagerungen aufgezeigt werden. Vorzugsweise treten klastische Sedimente auf, wobei vom Grobkies bis zum Ton alle Korngrößen gefunden werden können. Ton- und Schluffanteile überwiegen. Fauna und Flora des Holstein-Interglazials im Berliner Raum wurde aus mehreren Einzelveröffentlichungen zusammengefaßt. Einige neue pollenanalytische Diagramme ergaben wertvolle stratigraphische Hinweise und daneben eine Vielzahl bisher unberücksichtigter Nichtbaumpollen. Im Grunewald und in Kladow wurden Gebiete erkannt, in denen die interglazialen Sedimente aufgestaucht wurden. Pollenanalytische und petrographische Hinweise führten zu diesem Ergebnis. Aus der Beschaffenheit der Sedimente und den Faunenresten kann geschlossen werden, daß es sich bei den Ablagerungen des Holstein-Interglazials im Berliner Raum um die Bildung eines ausgedehnten Flußsystems mit größeren, seenartigen Erweiterungen, Altarmen und Talauen handelt.

Schließlich konnten aus den Ergebnissen der vier Strukturkarten 9 ausgewählte Profile konstruiert werden, die das gesamte Stadtgebiet West-Berlins netzartig erfassen.

Die hydrologische Bedeutung der interglazialen Schichten, insbesondere der stark schluffigen und tonigen Partien,

wurde untersucht. Dazu dienten die Ablesungen von drei Grundwasserbeobachtungs-Doppelrohren. Es ergab sich, daß ein Zusammenhang der Sedimente des Holstein-Interglazials nur örtlich oder bei stärkerer Grundwasserabsenkung mit der Wasserführung der pleistozänen Schichten besteht. Es soll an dieser Stelle noch darauf hingewiesen werden, daß sich aus der Höhenlage des Miozäns ergab, daß das Urstromtal eine sehr junge Bildung ist. Noch im Holstein-Interglazial war gerade das Gebiet des heutigen Urstromtales ein Hochgebiet, zumindest in dem hier untersuchten Stadtgebiet West-Berlins. Demnach fand eine junge Reliefumkehr statt.

VI. SCHRIFTENVERZEICHNIS

ASSMANN, P.	Der geolog. Aufbau der Gegend von Berlin 1957
BEHR, J.	Über das Riemeisterfenn in der Grunewaldseenrinne Zeitschrift für Gas- und Wasserfach, Jahrgang 97/10, 1956
BRELIE von der KARL KLIPPER, ROLF TEICHMÜLLER	Fortschritte in der Geologie von Rheinland-Westfalen Bd. 4, Krefeld 1959
BERENDT	Z.d.G.G. 34, 1882, S. 454
BEYRICH	Z.d.G.G. 7, 1855, S. 449
DIEBEL, K.	Ostracoden des Paludinenbank-Interglazials von Syrniki am Wieprz (Polen) Geologie Jahrgang 10, Heft 4/5, Bln. 1961
DIN 4022, Blatt 2	Auszug aus der Norm für Wasserbohrungen
FLORSCHÜTZ, F.	Azolla filiculoides Lam. uit de Paludina-Klei van Berlin Proc. Nederl. Acad. Wet 44, 1941
FRITSCH v. K.	Ein alter Wasserlauf der Unstrut Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 71, 1898
GOTTSCHE	Z.d.G.G. 38, 1886, S. 470
GRAHLE, H.-O.	Die Ablagerungen der Holstein-See (Marines Interglazials I) und ihrer Begleitschichten, ihre Verbreitung, Fossilführung und Schichtenfolge in Schleswig-Holstein Dissertation
GRUBE, F.	Die Bedeutung des Holstein-Interglazial-Aufschlusses von Hamburg-Hummelsbüttel für die Geologie Norddeutschlands Mitteilungen aus dem Geol. Landesamt Hamburg Nr. 31, 1959

HALLIK, R.	Die Vegetationsentwicklung der Holstein-Warmzeit in Norddeutschland und die Altersstellung der Kieselgurlager der südl. Lüneburger Heide Z.d.G.G. 1960
HECK, H. L.	Zur Fossilführung der Berliner Paludinenschichten, ihre Beschaffenheit und Verbreitung, 1930
HUCKE, K.	Paludina diluvina Zeitschrift f. Geschiebeforschung 1 1925, S. 145
HUCKE, K.	Weitere Vorkommen der Paludinenbank im Osten von Berlin Zeitschrift f. Geschiebeforschung 17 1941
KAUNHOWEN, F. und STOLLER, J.	"Neuere Aufschlüsse im Berliner Diluvium" Jahrb. d. Preuß.-Geolog. Landesanstalt Bd. 66, 1925, S. 616 - 626
KARRENBERG, H.	Der vortertiäre Untergrund von Berlin Z.d.G.G. 99, 1942
KEILHACK, K.	"Das Quartär" aus SALOMON, Grundzüge der Geologie II Stuttgart 1925
KEMPF, E. K.	Holstein-Interglazial von Tönisberg Vorläufige Mitteilung 1962
KRAUSE, P. G.	"Über ein Interglazial in Eberswalde" Jahrb. d. Preuß.-Geol. Landesanstalt Bd. 49, 1928
KUNTH	"Die losen Versteinerungen im Diluvium von Tempelhof bei Berlin" Z.d.G.G. 17, 1865
[illegible]	"Über die erste (älteste) Vereisung bei Rüdersdorf und Hamburg und die Altersstellung der Paludinenschichten der Berliner

Gegend"
Zentralblatt f. Min. 1906,
S. 181 - 189

MENZEL, H. "Märkische Landschaft"
Aus der Natur, Jahrg. 1909/10

MENZEL, H. "Fossilführende Glazial- und Interglazialablagerungen und ihre Leitconchylien in Deutschland"
Zeitschrift für Gletscherkunde 9, 1915

RETTSCHLAG, W. Über die Paludinenbank in Berlin und Brandenburg: Der Lebensraum - Neue Funde von Ostracoden
Geologie 2, S. 77-79, Berlin 1953

SOENDEROP, S. Zur Altersstellung der paludinenführenden Sande im Grunewald bei Berlin
Z.d.G.G. 61, 1909

SOERGEL, W. "Das Eiszeitalter"
Jena 1938

STOLLER, J. "Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen) von Norddeutschland",
Jahrb. der Preuß.-Geolog. Landesanstalt Bd. 47, Heft 1
1926

SCHMIERER, Th. Beitrag zur Kenntnis des faunistischen und floristischen Inhaltes der Berliner Paludinenbank
Z.d.G.G. 74, 1922

TRIEBEL, E. Die ersten Ostracoden aus der Paludinenbank
Z. f. Geschiebeforschung 17,
S. 61 - 75
Leipzig 1941

WAHNSCHAFFE, F. "Ergebnisse einer Tiefbohrung in Niederschönweide bei Berlin"
Z.d.G.G. 45, 1893

WAHNSCHAFFE, F. "Über die Auffindung der Paludinenbank in dem Bohrloche Carolinenhöhe bei Spandau"
Z.d.G.G. 1902

WAHNSCHAFFE, F. Zur Kritik der Interglazialbildungen in der Umbegung von Berlin
Monatsbericht Z.d.G.G. 1906

WAHNSCHAFFE, F.	Z.d.G.G. 1909, S. 228
WAHNSCHAFFE, F.	Z.d.G.G. 1921, S. 304
WAHNSCHAFFE, F. und SCHUCHT, F.	Geologie und Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes Stuttgart 1921
WERTH	Die Paludinensande und Seenrinne im Grunewald bei Berlin Z.d.G.G. 61, 1909
WOLDSTEDT	Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter S. 227, 1950
WOLDSTEDT	Das Eiszeitalter I 1954
WOLDSTEDT	Das Eiszeitalter II 1958
ZUR GEOLOGIE DES EMSLANDES	Beihefte z. Geolog. Jahrbuch Heft 37

LEBENSLAUF

Am 26.6.1937 wurde ich als ältester Sohn des Regierungsbaumeisters Hans Gocht und seiner Ehefrau, geb. Müller, in der sächsischen Kreisstadt Chemnitz geboren. Im Herbst 1943 wurde ich in meiner Heimatstadt eingeschult. Kurz nach Kriegsende wurde mein Vater als Leiter des Chemnitzer Wasserwerkes von der russischen Besatzungsmacht für 5 Jahre ohne Angabe von Gründen in das Internierungslager Bautzen verschleppt und starb wenige Jahre nach seiner Entlassung an den Folgen der Haftzeit.

Nach Abschluß der achtjährigen Volksschule konnte ich ab 1951 die Goethe-Oberschule in Chemnitz besuchen, die ich 1955 mit einem Reifezeugnis verließ. Da meine Studienbewerbung von der Ostberliner Humboldt-Universität abgelehnt wurde, zog ich offiziell nach West-Berlin. Auf dem Goethe-Gymnasium im Bezirk Wilmersdorf wurde mir nach einem einjährigen Sonderlehrgang für Ostabiturienten die Anerkennung meines Reifezeugnisses bestätigt.

Meine Bewerbung zum Studium der Geologie an der Freien Universität Berlin war erfolgreich, und ich wurde zu Beginn des Wintersemesters 1956/57 immatrikuliert. Am Ende des 5. Semesters legte ich das Vordiplom ab und bekam im Sommer 1960 von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. M.Richter, das Thema für eine Diplomarbeit in der Westschweiz gestellt. Nach bestandener Diplom-Hauptprüfung im Dezember 1961 widmete ich mich intensiv meiner Dissertation, die einen Beitrag zur Geologie Berlins darstellen soll.

Meine Lehrer an der Freien Universität Berlin waren die Herren Professoren M. Richter, G. Bischoff (Geologie), K.R. Mehnert (Mineralogie), Jahr, Schenck (Chemie), Lassen, Honerjäger (Physik), Ulrich (Zoologie), Drawert (Botanik), Fels (Geographie) und die Herren Dozenten Kühne (Paläontologie), Liedholz (Geologie) und Kohler (Mineralogie).